

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JP079 U.S. PRO
10/079401
02/22/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 6月15日/

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-181461/

[ST.10/C]:

[JP2001-181461]

出 願 人

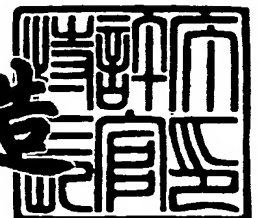
Applicant(s):

矢崎総業株式会社 /

2002年 1月29日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3002086

【書類名】 特許願

【整理番号】 P83877-74

【提出日】 平成13年 6月15日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01R 43/048

【発明の名称】 端子圧着状態判別方法

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会
社内

 【氏名】 石橋 輝之

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会
社内

 【氏名】 富川 和芳

【特許出願人】

 【識別番号】 000006895

 【氏名又は名称】 矢崎総業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100060690

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 瀧野 秀雄

 【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

 【識別番号】 100097858

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 越智 浩史

 【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100108017

【弁理士】

【氏名又は名称】 松村 貞男

【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100075421

【弁理士】

【氏名又は名称】 垣内 勇

【電話番号】 03-5421-2331

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 78662

【出願日】 平成13年 3月19日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012450

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0004350

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 端子圧着状態判別方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 端子圧着装置で電線の芯線に端子を圧着する圧着過程で得られる特性値の特性波形に基づいて、該端子の圧着状態を判別する端子圧着状態判別方法において、

正常に圧着されたときの前記特性波形から基準波形を求め、かつ該基準波形を複数分割しておき、

判別対象の電線と端子とを圧着した際に得られる特性波形を前記基準波形と同数に複数分割し、

互いに相当する前記基準波形を複数分割して得られたうち一部の基準部分波形と、前記判別対象の特性波形を複数分割して得られたうち一部の部分波形と、に基づいて、端子の圧着状態を判別することを特徴とする端子圧着状態判別方法。

【請求項 2】 前記基準波形の増分値から該基準波形の特異点を求めておき、

前記基準部分波形が、前記特異点を含んでいることを特徴とする請求項 1 記載の端子圧着状態判別方法。

【請求項 3】 前記基準波形の増分値から該基準波形の特異点を求めておき、前記基準波形が前記特異点を複数備えているとともに、

前記基準部分波形が、複数の特異点相互間に位置していることを特徴とする請求項 1 記載の端子圧着状態判別方法。

【請求項 4】 端子圧着装置で電線の芯線に端子を圧着する圧着過程で得られる特性値の特性波形に基づいて、該端子の圧着状態を判別する端子圧着状態判別方法において、

正常に圧着されたときの前記特性波形から基準波形を求め、かつ該基準波形の増分値から該基準波形の特異点を求めるとともに、該特異点を含んだ前記基準波形の一部である第 2 基準部分波形を求め、判別対象の電線と端子とを圧着した際に得られる特性波形の前記特異点に相当する箇所を含んだ前記特性波形の一部である第 2 部分波形を求め、前記第 2 基準部分波形と前記第 2 部分波形と、に基づいて、

て、端子の圧着状態を判別することを特徴とする端子圧着状態判別方法。

【請求項 5】 特異点は、前記基準波形の増分値が極大となる箇所または、前記基準波形の増分値が零となる箇所であることを特徴とする請求項 2 ないし請求項 4 のうちいずれか一項に記載の端子圧着状態判別方法。

【請求項 6】 端子圧着装置で電線の芯線に端子を圧着する圧着過程で得られる特性値の特性波形に基づいて、該端子の圧着状態を判別する端子圧着状態判別方法において、

正常に圧着されたときの前記特性波形から基準波形を求め、該基準波形の一定時間毎の基準特性値を求め、

判別対象の電線と端子とを圧着した際に得られる特性波形の前記一定時間毎の特性値を求め、前記基準特性値と前記特性値とに基づいて、端子の圧着状態を判別することを特徴とする端子圧着状態判別方法。

【請求項 7】 前記電線が前記芯線を被覆する被覆部を備えており、前記端子が前記芯線のかしめるかしめ足を備えており、

前記かしめ足が前記被覆部を前記芯線とともにかしめたときの前記特性波形から第 1 の不良波形を求め、前記基準波形と前記第 1 の不良波形とから前記特異点のうち一つの第 1 の特異点を求めることを特徴とする請求項 2 ないし請求項 5 のうちいずれか一項に記載の端子圧着状態判別方法。

【請求項 8】 圧着作業の時間の経過にしたがって前記基準波形の特性値より前記第 1 の不良波形の特性値が上回りはじめる点を前記第 1 の特異点とすることを特徴とする請求項 7 に記載の端子圧着状態判別方法。

【請求項 9】 前記芯線が複数の導線を束ねられて構成されており、前記端子が前記芯線のかしめるかしめ足を備えており、

前記かしめ足が正常時より少ない本数の導線からなる芯線をかしめたときの前記特性波形から第 2 の不良波形を求め、前記基準波形と前記第 2 の不良波形とから前記特異点のうち一つの第 2 の特異点を求めることを特徴とする請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5、請求項 7 または請求項 8 に記載の端子圧着状態判別方法。

【請求項 10】 圧着作業の時間の経過にしたがって前記基準波形の特性値

より前記第 2 の不良波形の特性値が下回りはじめる点を前記第 2 の特異点とすることを特徴とする請求項 9 に記載の端子圧着状態判別方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ワイヤハーネス等を構成する端子付電線をつくる端子圧着装置に係わり、該端子圧着装置で圧着された端子の圧着状態を判別する端子圧着状態判別方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

端子と電線とを取り付ける際には、従来から端子圧着装置を用いてきた。前記電線は、端子と取り付けられる前に、例えば端部などの被覆部が除去されて、該端部の芯線が露出される。すなわち、前記電線は皮むき作業を施される。前記端子は、前述したように露出した芯線のかしめるための芯線かしめ足と、被覆部毎電線のかしめる電線かしめ足とを備えている。

【0003】

従来から、前記端子圧着装置が前記芯線かしめ足と電線かしめ足とをかしめることで、前記端子と電線とが圧着されてきた。この圧着工程で圧着不良が生じることがある。そこで、圧着された端子の圧着不良を検出する圧着不良検出装置が用いられている。

【0004】

この装置は、例えば圧着過程の荷重値等の特性値を時系列にサンプリングして特性波形を求め、この特性波形と、良品について予め求められた特性波形である基準波形とを比較することで良否を判別している。これは、例えば正常圧着時と不良圧着時とで特性値（荷重値）の変化の仕方が異なること、すなわち基準波形と特性波形とで波形が異なることにより良否の判別ができるというものである。

【0005】

前述した圧着不良検出装置の例として、特開平 1 - 1 8 5 4 5 7 号公報に開示されているものが提案されている。特開平 1 - 1 8 5 4 5 7 号公報に開示された

圧着不良検出方法は、前記特性波形をサンプリングした時間で積分して得られる積分値を、正常な端子付電線を圧着する際に得られる基準波形の積分値と、比較することにより、検出対象の端子が取り付けられた電線の圧着の良否を判別している。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、不良の程度により基準波形と特性波形との波形の違いの程度にも差がある。例えば、所望の箇所で皮むきされておらずに被覆部が芯線かしめ足でかしめられた場合は、基準波形と特性波形の差が大きくなる。また、芯線が皮むきされた位置で切断された状態で芯線かしめ足がかしめられた場合も、基準波形と特性波形の差が大きくなる。このような、重欠陥不良では良否の判別が容易である。しかし、基準波形と特性波形の差が小さくなる場合では、良否の判別が困難となる。

【 0 0 0 7 】

また、特開平 1 - 1 8 5 4 5 7 号公報に開示された圧着不良検出方法では、前述した積分値の差が大きく出る重欠陥不良は検出されやすいが、特性波形の高さが例えば圧着初期では基準波形より高くかつ圧着終期では低く出るような不良時には積分値の差が出にくく、良否の判別が困難となる。

【 0 0 0 8 】

また、端子が取り付けられた電線の圧着の良否の判別は、端子を電線に圧着する工程などで行われるため、作業にかかる所要時間をより短くすることが要求されている。

【 0 0 0 9 】

さらに、端子が前述したように芯線かしめ足と電線かしめ足とを備えており、前記端子圧着装置が前記芯線かしめ足と電線かしめ足とを同時にかしめる。このため、特に圧着不良が生じると、特異点の特定が困難となった。

【 0 0 1 0 】

したがって、本発明の目的は、圧着状態の良否の判別を安定して検出するとともに細かな不良まで確実に検出でき、かつ判別作業にかかる所要時間を短縮する

ことが可能な端子圧着状態判別方法を提供することにある。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、請求項 1 に記載の本発明の端子圧着状態判別方法は、端子圧着装置で電線の芯線に端子を圧着する圧着過程で得られる特性値の特性波形に基づいて、該端子の圧着状態を判別する端子圧着状態判別方法において、正常に圧着されたときの前記特性波形から基準波形を求め、かつ該基準波形を複数分割しておき、判別対象の電線と端子とを圧着した際に得られる特性波形を前記基準波形と同数に複数分割し、互いに相当する前記基準波形を複数分割して得られたうち一部の基準部分波形と、前記判別対象の特性波形を複数分割して得られたうち一部の部分波形と、に基いて、端子の圧着状態を判別することを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 に記載の本発明の端子圧着状態判別方法は、請求項 1 に記載の端子圧着状態判別方法において、前記基準波形の増分値から該基準波形の特異点を求めておき、前記基準部分波形が、前記特異点を含んでいることを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 に記載の本発明の端子圧着状態判別方法は、請求項 1 に記載の端子圧着状態判別方法において、前記基準波形の増分値から該基準波形の特異点を求めておき、前記基準波形が前記特異点を複数備えているとともに、前記基準部分波形が、複数の特異点相互間に位置していることを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

請求項 4 に記載の本発明の端子圧着状態判別方法は、端子圧着装置で電線の芯線に端子を圧着する圧着過程で得られる特性値の特性波形に基づいて、該端子の圧着状態を判別する端子圧着状態判別方法において、正常に圧着されたときの前記特性波形から基準波形を求め、かつ該基準波形の増分値から該基準波形の特異点を求めるとともに、該特異点を含んだ前記基準波形の一部である第 2 基準部分波形を求め、判別対象の電線と端子とを圧着した際に得られる特性波形の前記特異点に相当する箇所を含んだ前記特性波形の一部である第 2 部分波形を求め、前

記第 2 基準部分波形と前記第 2 部分波形と、に基いて、端子の圧着状態を判別することを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

請求項 5 に記載の本発明の端子圧着状態判別方法は、請求項 2 ないし請求項 4 のうちいずれか一項に記載の端子圧着状態判別方法において、特異点は、前記基準波形の増分値が極大となる箇所または、前記基準波形の増分値が零となる箇所であることを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

請求項 6 に記載の本発明の端子圧着状態判別方法は、端子圧着装置で電線の芯線に端子を圧着する圧着過程で得られる特性値の特性波形に基づいて、該端子の圧着状態を判別する端子圧着状態判別方法において、正常に圧着されたときの前記特性波形から基準波形を求め、該基準波形の一定時間毎の基準特性値を求め、判別対象の電線と端子とを圧着した際に得られる特性波形の前記一定時間毎の特性値を求め、前記基準特性値と前記特性値とに基いて、端子の圧着状態を判別することを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

請求項 7 に記載の本発明の端子圧着状態判別方法は、請求項 2 ないし請求項 5 のうちいずれか一項に記載の端子圧着状態判別方法において、前記電線が前記芯線を被覆する被覆部を備えており、前記端子が前記芯線のかしめるかしめ足を備えており、前記かしめ足が前記被覆部を前記芯線とともにかしめたときの前記特性波形から第 1 の不良波形を求め、前記基準波形と前記第 1 の不良波形とから前記特異点のうち一つの第 1 の特異点を求めることを特徴としている。

【 0 0 1 8 】

請求項 8 に記載の本発明の端子圧着状態判別方法は、請求項 7 に記載の端子圧着状態判別方法において、圧着作業の時間の経過にしたがって前記基準波形の特性値より前記第 1 の不良波形の特性値が上回りはじめる点を前記第 1 の特異点とすることを特徴としている。

【 0 0 1 9 】

請求項 9 に記載の本発明の端子圧着状態判別方法は、請求項 2、請求項 3、請

請求項 4、請求項 5、請求項 7 または請求項 8 に記載の端子圧着状態判別方法において、前記芯線が複数の導線を束ねられて構成されており、前記端子が前記芯線のかしめるかしめ足を備えており、前記かしめ足が正常時より少ない本数の導線からなる芯線のかしめたときの前記特性波形から第 2 の不良波形を求め、前記基準波形と前記第 2 の不良波形とから前記特異点のうち一つの第 2 の特異点を求めることを特徴としている。

【 0 0 2 0 】

請求項 1 0 に記載の本発明の端子圧着状態判別方法は、請求項 9 に記載の端子圧着状態判別方法において、圧着作業の時間の経過にしたがって前記基準波形の特性値より前記第 2 の不良波形の特性値が下回りはじめる点を前記第 2 の特異点とすることを特徴としている。

【 0 0 2 1 】

請求項 1 に記載した端子圧着状態判別方法によれば、複数に分割された特性波形の一部に基づいて端子の圧着状態の判別を行うことにより、端子の圧着状態の良否の判別を安定して行うことができ、細かな圧着不良まで検出できる。なお、判別に用いる特性波形の一部は、圧着状態の良否によって顕著に特性値の差がでる箇所であるのが望ましい。

【 0 0 2 2 】

さらに、複数分割されたうち一部の特性波形に基いて、圧着状態の良否を判別するので、判別にかかる所要時間を短縮することができる。なお、特性波形とは、圧着作業中における、変形する際の端子に加える荷重または、圧着する際に用いられる圧着機の変形量であるのが望ましい。また、圧着状態の良否を判別する際に用いる前記基準部分波形と前記部分波形とは、端子及び電線などに応じて適宜選択することが望ましい。

【 0 0 2 3 】

請求項 2 に記載した端子圧着状態判別方法によれば、判別の際に用いられる一部の基準部分波形が特異点を含んでいるので、特に圧着状態の良否によって前記特異点及びこれら特異点の近傍での前記荷重の値などが変化する端子の場合、より確実に細かな圧着不良まで検出できる。なお、判別に用いる特性波形の一部は

、圧着状態の良否によって顕著に特性値の差がでる箇所であるのが望ましい。

【 0 0 2 4 】

また、特異点とは、端子圧着装置での圧着過程中で端子の一对のかしめ足が変形する過程において、圧着する際に端子の一对のかしめ足が互いに接触する点、端子の一对のかしめ足が芯線に触れ始めて前記荷重が上昇に代わる点、芯線をかしめる過程において前記荷重が上昇から下降に代わる点、前記荷重が加えられなくなる点など、であるのが望ましい。

【 0 0 2 5 】

請求項3に記載した端子圧着状態判別方法によれば、判別の際に用いられる一部の基準部分波形が特異点相互間に位置しているので、特に、圧着状態の良否によって前記特異点相互間で変形のし易さ（し難さ）即ち前記荷重の値などが変化する端子の場合、より一層確実に細かな圧着不良まで検出できる。なお、判別に用いる特性波形の一部は、圧着状態の良否によって顕著に特性値の差がでる箇所であるのが望ましい。なお、端子の圧着作業中では、前記端子は前記特異点相互間で主に変形する。

【 0 0 2 6 】

また、特異点とは、端子圧着装置での圧着過程中で端子の一对のかしめ足が変形する過程において、圧着する際に端子の一对のかしめ足が互いに接触する点、端子の一对のかしめ足が芯線に触れ始めて前記荷重が上昇に代わる点、芯線をかしめる過程において前記荷重が上昇から下降に代わる点、前記荷重が加えられなくなる点など、であるのが望ましい。

【 0 0 2 7 】

請求項4に記載した端子圧着状態判別方法によれば、判別の際に用いられる一部の第2基準部分波形が特異点を含んでおり、判別対象の特性波形の第2部分波形が、前記特異点に相当する箇所を含んでいる。そして、第2基準部分波形と第2部分波形とに基いて、端子の圧着状態の良否を判別する。このため、特に圧着状態の良否によって前記特異点及びこれら特異点の近傍での前記荷重の値などが変化する端子の場合、より確実に細かな圧着不良まで検出できる。なお、判別に用いる特性波形の一部は、圧着状態の良否によって顕著に特性値の差がでる箇所

であるのが望ましい。

【0028】

さらに、前記基準波形の一部である第2基準部分波形と、前記特性波形の一部である第2部分波形と、に基いて、圧着状態の良否を判別するので、判別にかかる所要時間を短縮することができる。

【0029】

なお、特性波形とは、圧着作業中における、変形する際の端子に加える荷重または、圧着する際に用いられる圧着機の変形量であるのが望ましい。また、特異点とは、端子圧着装置での圧着過程で端子の一对のかしめ足が変形する過程において、圧着する際に端子の一对のかしめ足が互いに接触する点、端子の一对のかしめ足が芯線に触れ始めて前記荷重が上昇に代わる点、芯線をかしめる過程において前記荷重が上昇から下降に代わる点、前記荷重が加えられなくなる点など、であるのが望ましい。

【0030】

請求項5に記載した端子圧着状態判別方法によれば、特異点が、基準波形の増分値が極大となる箇所または零となる箇所なので、圧着する際に端子の一对のかしめ足が互いに接触する点、端子の一对のかしめ足が芯線に触れ始めて前記荷重が上昇に代わる点、芯線をかしめる過程において前記荷重が上昇から下降に代わる点、前記荷重が加えられなくなる点などとなる。このため、より一層確実に細かな圧着不良まで検出できる。

【0031】

請求項6に記載した端子圧着状態判別方法によれば、特性波形の一定時間毎の特性値に基づいて端子の圧着状態の判別を行うことにより、端子の圧着状態の良否の判別を安定して行うことができ、細かな圧着不良まで検出できる。

【0032】

さらに、一定時間毎の特性波形の特性値に基いて、圧着状態の良否を判別するので、判別にかかる所要時間を短縮することができる。なお、特性波形とは、圧着作業中における、変形する際の端子に加える荷重または、圧着する際に用いられる圧着機の変形量であるのが望ましい。

【 0 0 3 3 】

請求項 7 に記載した端子圧着状態判別方法によれば、かしめ足で被覆部とともに芯線をかしめた圧着不良時の第 1 の不良波形と、正常に圧着した際の基準波形と、から第 1 の特異点を定める。このため、第 1 の特異点を確実に定めることができる。

【 0 0 3 4 】

請求項 8 に記載した端子圧着状態判別方法によれば、基準波形より第 1 の不良波形が上回りはじめる点を第 1 の特異点としている。このため、第 1 の特異点をより確実に定めることができる。

【 0 0 3 5 】

請求項 9 に記載した端子圧着状態判別方法によれば、かしめ足で導線が不足した芯線をかしめた圧着不良時の第 2 の不良波形と、正常に圧着した際の基準波形と、から第 2 の特異点を定める。このため、第 2 の特異点を確実に定めることができる。

【 0 0 3 6 】

請求項 1 0 に記載した端子圧着状態判別方法によれば、基準波形より第 2 の不良波形が下回りはじめる点を第 2 の特異点としている。このため、第 2 の特異点をより確実に定めることができる。

【 0 0 3 7 】

【 発 明 の 実 施 の 形 態 】

以下、図面を参照して本発明の第 1 の実施形態について図 1 ないし図 8 及び図 1 5 を参照して説明する。図 1 は本発明を適用した端子圧着装置の正面図、図 2 は同端子圧着装置の側面図である。図 1 及び図 2 に示した端子圧着装置 2 0 0 は、図 1 5 に示す電線 6 1 に端子としての圧着端子 5 1 を圧着して取り付けるための装置である。

【 0 0 3 8 】

電線 6 1 は、導電性の芯線 6 0 と、該芯線 6 0 を被覆する絶縁性の被覆部 6 2 とを備えている。芯線 6 0 は、複数の導線が撚られて（束ねられて）構成されており、断面形状が丸形に形成されている。芯線 6 0 を構成する導線は、例えば、

銅、銅合金、アルミニウムまたはアルミニウム合金などの導電性を有する金属からなる。被覆部 6 2 は、絶縁性の合成樹脂からなる。電線 6 1 は、圧着端子 5 1 が取り付けられる前に、一部の被覆部 6 2 が除去されて、該一部の芯線 6 0 が露出した状態となっている。

【 0 0 3 9 】

圧着端子 5 1 は、導電性の板金を折り曲げるなどして形成されている。圧着端子 5 1 は、後述する電気接触部 5 3 が筒状に形成された所謂雌端子である。圧着端子 5 1 は、電線 6 1 と接続するための電線接続部 5 2 と、他の端子金具と接続するための電気接触部 5 3 と、これらの電線接続部 5 2 と電気接触部 5 3 とを互いに連ねる底壁 5 4 と、を備えている。

【 0 0 4 0 】

電線接続部 5 2 は、一对の電線かしめ足 5 5 と、一对の芯線かしめ足 5 0 と、を備えている。なお、一对の芯線かしめ足 5 0 は、本明細書に記したかしめ足をなしている。一对の電線かしめ足 5 5 は、それぞれ、底壁 5 4 の両縁から立設している。電線かしめ足 5 5 は、底壁 5 4 に向かって曲げられることにより、底壁 5 4 との間に被覆部 6 2 毎電線 6 1 を挟む。こうして、一对の電線かしめ足 5 5 は、電線 6 1 をかしめる。

【 0 0 4 1 】

一对の芯線かしめ足 5 0 は、それぞれ、底壁 5 4 の両縁から立設している。芯線かしめ足 5 0 は、底壁 5 4 に向かって曲げられることにより、底壁 5 4 との間に露出した芯線 6 0 を挟む。こうして、一对の芯線かしめ足 5 0 は、芯線 6 0 をかしめる。図 1 及び図 2 に示された端子圧着装置 2 0 0 は、かしめ足 5 0, 5 5 を底壁 5 4 に向かって曲げて、圧着端子 5 1 を電線 6 1 にかしめる装置である。図 1 において、1 は端子圧着装置 2 0 0 のフレームであって、該フレーム 1 は、基板 2 とその両側の側板 3, 3 とを備えている。

【 0 0 4 2 】

両側板 3, 3 の上部後方には減速機 5 を備えたサーボモータ 4 が固定されている。減速機 5 の出力軸 6 には偏心ピン（クランク軸）8 を有する円板 7 が軸装され、偏心ピン 8 にはスライドブロック 9 が枢着されている。スライドブロック 9

はラム 11 に取付けられた受座 10, 10a 間に摺動自在に装着されている。スライドブロック 9 は、円板 7 の回転により受座 10, 10a 間を左右方向にスライドするとともにラム 11 が上下方向に移動する。

【0043】

このラム 11 は両側板 3, 3 の内面に設けたラムガイド 12, 12 に上下摺動自在に装着されている。円板 7、スライドブロック 9、受座 10, 10a、ラム 11 およびラムガイド 12 がピストン・クランク機構を構成している。ラム 11 は下端部に係合凹部 13 を有し、該係合凹部 13 にはクリンパ 14 を取付けたクリンパホルダ 15 の係合凸部 16 が着脱自在に装着されている。

【0044】

クリンパ 14 にはアンビル 17 が対向している。アンビル 17 は、基板 2 上のアンビル取付台 24 に固定されている。また、ラム 11 と、クリンパホルダ 15 との間には、図 3 に示すように、圧力センサ 100 が設けられている。この圧力センサ 100 は圧着不良検出装置 300 に接続されている。そして、圧力センサ 100 の出力により圧着不良検出装置 300 でクリンパ 14 からの上下方向の荷重（以下この荷重の値を荷重値と呼ぶ）が検出され、この検出された荷重値が、圧着過程での特性値として処理される。なお、この荷重は、圧着作業中の圧着端子 51 からの反力及び圧着端子 51 に加える力をなしている。

【0045】

なお、図 1 において、18 は既知の構成の端子供給装置である。この端子供給装置 18 は、図示しない連鎖状の圧着端子 51 を支持する端子ガイド 19、端子押さえ 20、先端に端子送り爪 21 を有する端子送りアーム 22 および該端子送りアーム 22 を進退させる揺動リンク 23 等を備えている。

【0046】

揺動リンク 23 は前記ラム 11 の降下、上昇に合わせて前後に揺動し、端子送り爪 21 により圧着端子 51 を一個ずつアンビル 17 上に送り込むようになっている。また、アンビル 17 はアンビル取付台 24 のハンドル 25 の操作によりクリンパ 14 に対する位置調整や撤去、交換等を容易にできるようになっている。

【0047】

サーボモータ４は正逆回転を行い、前記ピストンクランク機構によりラム１１、即ちクリンパ１４を降下および上昇させるものである。サーボモータ４は、該サーボモータ４の駆動を制御するドライバ３２に接続されている。そして、クリンパ１４の下降および上昇により、このクリンパ１４とアンビル１７との間に配置された、圧着端子５１および電線６１の圧着が行われる。

【００４８】

なお、ドライバ３２には入力部３３が接続されている。入力部３３は、圧着端子５１の規格（又はサイズ）、対応する電線６１のサイズ、クリンプハイトおよびサーボモータ４にかかる負荷（電流）などの基準データを入力するようになっている。また、サーボモータ４の図示しない出力軸にはエンコーダ３１が付設されており、その回転数に基いてクリンパ１４の位置を検出してドライバ３２にフィードバックしている。

【００４９】

図４は、本実施形態に係わる圧着不良検出装置３００のブロック図である。圧着不良検出装置３００は、圧力センサ１００の出力を増幅するアンプ４１、アンプ４１から出力されるアナログ電圧信号をデジタルの電圧データに変換するＡ／Ｄ変換器４２、入力部４３、ＣＰＵ４４、ＲＯＭ４５、ＲＡＭ４６、表示部４７および通信インターフェース４８を備えている。

【００５０】

入力部４３、ＣＰＵ４４、ＲＯＭ４５、ＲＡＭ４６、表示部４７および通信インターフェース４８はマイクロコンピュータを構成している。ＣＰＵ４４はＲＯＭ４５に格納された制御プログラムに基づいてＲＡＭ４６のワーキングエリアを使用して制御を行う。

【００５１】

具体的には、Ａ／Ｄ変換器４２で得られる圧力センサ１００による荷重値のデータを特性値としてサンプリングする。また、ＣＰＵ４４は、サンプリングした特性値に基づいて演算を行い、基準波形７１（図５などに示す）の生成処理、基準波形７１の分割処理、基準波形７１の特異点の検出処理、後述する基準部分波形７２ａ、７２ｂ、７２ｃ、７２ｄの積分処理、しきい値および許容限度の入力

処理、圧着不良の検出処理、等を行い、検出結果を表示部 4 7 に表示する。

【 0 0 5 2 】

圧着端子 5 1 の圧着時には、圧力センサ 1 0 0 による荷重値のデータである特性値が得られ、例えば図 5 (A) に示したような特性波形 7 1 が得られる。この特性波形 7 1 は、時間の経過に応じた荷重値の変化を示している。図 5 (A) に示された特性波形 7 1 は正常に圧着されたときの波形であり、このように正常に圧着されたときの特性波形 7 1 を複数求めて所定のフォーマットで R A M 4 6 に記憶しておく。なお、図 5 (A) に示された正常に圧着されたときの特性波形 7 1 を、以下基準波形 7 1 と呼ぶ。

【 0 0 5 3 】

前記 A / D 変換器 4 2 は所定の変換サイクルでデジタルデータが確定する毎にそのデータを出力するので、C P U 4 4 は、例えばこのデータの出力タイミングをタイムベースとして特性値を時系列にサンプリングすることができ、基準波形 (特性波形) 7 1 のデータを時系列なデータとして R A M 4 6 に記憶しておくことができる。そして、圧着状態が正常であった複数の特性波形のデータの平均等により基準波形 7 1 のデータを R A M 4 6 内に生成する。

【 0 0 5 4 】

なお、以下の説明では、「特性波形」という用語は正常に圧着された場合と正常に圧着されなかった場合の何れの場合にも使用し、「基準波形」という用語は正常に圧着された場合の特性波形から得た波形について使用する。

【 0 0 5 5 】

図 5 (A) のような基準波形 7 1 が得られると、C P U 4 4 は、この基準波形 7 1 のデータから特性値の単位時間あたりの増分値を求め、図 5 (B) のような増分値の波形 7 3 のデータを得る。

【 0 0 5 6 】

次に、この増分値の波形 7 3 のデータから極値やゼロクロス点となる位置 (時間軸上の位置) を検出し、この位置を特異点とする。図示例では、端子圧着過程におけるいくつかの特別な箇所となる 4 つの箇所 A 点、B 点、C 点、D 点を前記特異点としている。また、増分値の極値となる位置は上記 4 点以外にもあるが、

上記の 4 点は、圧着過程の 1 サイクル中での以下のような特別な点であり予め大まかな位置が既知であるので、上記 4 点を抽出することができる。

【 0 0 5 7 】

なお、前記特異点 A, B, C, D は、それぞれ、前記基準波形 7 1 の増分値が極大となる箇所及びこの極大となる箇所の近傍または、前記基準波形 7 1 の増分値が零となる箇所及びこの零となる箇所の近傍である。

【 0 0 5 8 】

図 6 はクリンパ 1 4、アンビル 1 7、圧着端子 5 1 の一対の芯線かしめ足 5 0 および芯線 6 0 の圧着過程の断面図である。なお、見やすくするために平行斜線を一部省略してある。同図 (A) から (D) は、それぞれ上記 4 つの特異点 A, B, C, D における状態を示し、同図 (E) は圧着開始直前の状態を示している。4 つの特異点 A, B, C, D は、それぞれ、以下のような点である。なお、特異点 A は、本明細書に記した第 1 の特異点をなしている。特異点 B は、本明細書に記した第 2 の特異点をなしている。

【 0 0 5 9 】

A 点：図 6 (A) のように、圧着端子 5 1 の一対の芯線かしめ足 5 0 が、クリンパ 1 4 上部のアール（曲面部分）により変形する過程において、互いに接触する点。

B 点：図 6 (B) のように、圧着端子 5 1 の一対の芯線かしめ足 5 0 が芯線 6 0 に触れ始め、力（荷重値）が上昇に代わる点。

C 点：図 6 (C) のように、圧着端子 5 1 の一対の芯線かしめ足 5 0 により芯線 6 0 をかしめる過程において、力（荷重値）が上昇から下降に代わる点。

D 点：図 6 (D) のように、圧着端子 5 1 の一対の芯線かしめ足 5 0 により芯線 6 0 が完全にかしめられて力（荷重値）がピークになる点。

【 0 0 6 0 】

なお、基準波形 7 1 のデータおよび増分値の波形 7 3 のデータも、特性波形のデータと同様なタイムベースにより時系列なデータとして扱うことができることはいうまでもない。また、上記特異点の位置もこれらの時系列なデータに対応付けてタイミングのデータとして記憶しておくことができる。

【 0 0 6 1 】

また、前記CPU44は、前記基準波形71を複数に分割し、これら複数に分割して得られるもののうち前記特異点A、B、C、Dを含んだものを、図5中に平行斜線で示す基準部分波形72a、72b、72c、72dとして設定する。これらの基準部分波形72a、72b、72c、72d毎に特性波形に基づいて圧着状態の良否の判別を行う。なお、図示例では、基準波形71を等時間間隔に20分割している。

【 0 0 6 2 】

基準部分波形72a、72b、72c、72d毎に圧着不良の判別を行う際には、CPU44は、図5中平行斜線で示した基準部分波形72a、72b、72c、72d毎の面積を、前記基準波形71の生成、特異点A、B、C、Dの特定などとともに算出しておく。

【 0 0 6 3 】

そして、CPU44は、検査対象としての圧着端子51が取り付けられた電線61の圧着作業中で前述した基準波形71と同様に特性波形81（図7中に一点鎖線で示す）を生成する。CPU44は、該特性波形81を基準波形71と同様に複数に分割し、前記基準部分波形72a、72b、72c、72dに相当する箇所の部分波形82a、82b、82c、82dの面積を算出する。

【 0 0 6 4 】

その後、CPU44は、前記基準部分波形72a、72b、72c、72dそれぞれと、部分波形82a、82b、82c、82dそれぞれと、の面積の差を算出し、これら面積の差（図7（A）及び図7（B）中に平行斜線で示す）のうち少なくとも一つが予め定められるしきい値を超えると圧着端子51が取り付けられた電線61を圧着不良であると判別し、これら面積の差のうちいずれもが予め定められるしきい値以内であれば良品であると判別する。

【 0 0 6 5 】

このように特異点A、B、C、Dを含んだ領域毎に判別を行うとそれぞれの領域での特性波形の状態により、正常圧着（良品）と異常圧着（不良品）が判別し易くなる。例えば、被覆部62を噛み込むような異常圧着（絶縁噛み）の場合は

、図 7 (A) 中に示すように、A - B 間と B - C 間で特性波形 8 1 は基準波形 7 1 より高く、C - D 間では特性波形 8 1 は基準波形 7 1 より低くなる。

【 0 0 6 6 】

また、これとは対照的に、芯線 6 0 が皮むきされた位置で切断されていたり芯線 6 0 の導線が少ない異常圧着（芯線切れ）の場合は、図 7 (B) に示すように、A - B 間では特性波形 8 1 と基準波形 7 1 には差が無く、B - C 間と C - D 間では特性波形 8 1 は基準波形 7 1 より低くなる。

【 0 0 6 7 】

このように、特異点 A, B, C, D を含んだ分割領域で特性波形を調べれば、各不良の特徴が顕著に現れ、圧着不良の検出能力が高まる。

【 0 0 6 8 】

次に、本実施形態にかかる端子圧着装置 2 0 0 で圧着端子 5 1 と電線 6 1 とを圧着して、圧着端子 5 1 が取り付けられた電線 6 1 の良否を判別する工程の流れを、図 8 に示したフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 6 9 】

まず、ステップ S 1 で、端子圧着装置 2 0 0 で圧着端子 5 1 と電線 6 1 とを圧着して、圧着状態が良好の圧着端子 5 1 が取り付けられた電線 6 1 を複数回製造して、基準波形 7 1 を生成してステップ S 2 に進む。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 2 では、CPU 4 4 が基準波形 7 1 を複数に分割するとともに、CPU 4 4 または作業者の指定により前述した特異点 A, B, C, D を設定する。CPU 4 4 が特異点 A, B, C, D を含んだ分割領域である基準部分波形 7 2 a, 7 2 b, 7 2 c, 7 2 d それぞれを積分して、ステップ S 3 に進む。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 3 では、判別対象品としての圧着端子 5 1 と電線 6 1 とを圧着する。圧着端子 5 1 が取り付けられた電線 6 1 を製造する際に得られた特性波形 8 1 を、基準波形 7 1 と同様に分割する。前記基準部分波形 7 2 a, 7 2 b, 7 2 c, 7 2 d に対応する部分波形 8 2 a, 8 2 b, 8 2 c, 8 2 d を積分して、ステップ S 4 にすすむ。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 4 では、前記基準部分波形 7 2 a, 7 2 b, 7 2 c, 7 2 d の積分値（面積）それぞれと、前記部分波形 8 2 a, 8 2 b, 8 2 c, 8 2 d の積分値（面積）それぞれと、を比較する。これらの積分値（面積）の差がしきい値を超えると不良品であると判別し、前記積分値（面積）の差がしきい値を超えない場合には良品であると判別する。

【 0 0 7 3 】

本実施形態によれば、複数に分割された特性波形に基づいて圧着端子 5 1 の圧着状態の判別を行うことにより、圧着端子 5 1 の圧着状態の良否の判別を安定して行うことができ、細かな圧着不良まで検出できる。

【 0 0 7 4 】

また、圧着する際に圧着端子 5 1 の一对の芯線かしめ足 5 0 がクリンパ 1 4 のアール（曲面部分）により変形する過程において、特異点 A は、前記一对の芯線かしめ足 5 0 が互いに接触する点である。特異点 B は、前記一对の芯線かしめ足 5 0 が芯線 6 0 に触れ始めて圧着する際に生じる荷重の値（荷重値）が上昇に代わる点である。特異点 C は、芯線をかしめる過程において前記荷重が上昇から下降に代わる点である。特異点 D は、前記荷重が加えられなくなる点などである。圧着端子 5 1 が取り付けられた電線 6 1 の圧着状態の良否を判別する際に、これらの特異点 A, B, C, D を含んだ基準部分波形 7 2 a, 7 2 b, 7 2 c, 7 2 d を用いている。このため、圧着端子 5 1 の圧着作業中において、前記特異点 A, B, C, D 及びこれら特異点 A, B, C, D の近傍において、前記圧着の良否によって前記荷重値が変化する場合があるので、より一層確実に細かな圧着不良まで検出できる。

【 0 0 7 5 】

さらに、複数分割された特性波形 8 1 のうち一部の部分波形 8 2 a, 8 2 b, 8 2 c, 8 2 d に基いて、圧着状態の良否を判別するので、判別にかかる所要時間を短縮することができる。

【 0 0 7 6 】

次に、本発明の第 2 の実施形態について、図 9 及び図 1 0 を参照して説明する

。なお、前述した第 1 の実施形態と同一箇所には同一符号を付して説明を省略する。

【 0 0 7 7 】

本実施形態では、CPU 4 4 は基準波形 7 1 を生成して分割しかつ特異点 A, B, C, D を設定した後、例えば、分割領域のうち B 点と C 点間に位置する一つを基準部分波形 7 2 e とし、分割領域のうち C 点と D 点間に位置する一つを基準部分波形 7 2 f とする。そして、基準部分波形 7 2 e 及び基準部分波形 7 2 f それぞれの面積を算出する。

【 0 0 7 8 】

圧着状態の良否を判別する際には、まず、圧着端子 5 1 を電線 6 1 に圧着する際に得られた特性波形 8 1 (図 1 0 中の一点鎖線で示す) を基準波形 7 1 と同様に分割する。前記基準部分波形 7 2 e, 7 2 f それぞれに対応する部分波形 8 2 e, 8 2 f それぞれと、前述した基準部分波形 7 2 e, 7 2 f それぞれとの面積の差 (図 1 0 中平行斜線で示す領域) に基いて、良否を算出する。なお、図 1 0 (A) 中の一点鎖線は、被覆部 6 2 を噛み込むような異常圧着 (絶縁噛み) の場合を示しており、図 1 0 (B) 中の一点鎖線は、芯線 6 0 が皮むきされた位置で切断されていたり芯線 6 0 の導線が少ない異常圧着 (芯線切れ) の場合を示している。

【 0 0 7 9 】

本実施形態においても、複数分割された特性波形 8 1 のうち一部の部分波形 8 2 e, 8 2 f に基いて、圧着状態の良否を判別するので、判別にかかる所要時間を短縮することができる。

【 0 0 8 0 】

一对の芯線かしめ足 5 0 がクリンパ 1 4 のアール (曲面部分) により変形する過程において、一对の芯線かしめ足 5 0 が互いに接触する点を特異点 A としている。前記一对の芯線かしめ足 5 0 が芯線 6 0 に触れ始めて圧着する際に生じる荷重が上昇に代わる点を特異点 B としている。芯線 6 0 をかしめる過程において前記荷重が上昇から下降に代わる点を特異点 C としている。前記荷重が加えられなくなる点などを特異点 D としている。

【 0 0 8 1 】

また、圧着端子 5 1 の圧着作業中において、前記圧着端子 5 1 は前記特異点 A, B, C, D 相互間で主に変形する場合がある。この場合、前記圧着端子 5 1 は、圧着状態の良否によって変形のし易さ（し難さ）即ち前記荷重値が変化する。このように、圧着状態の良否によって、前記特異点 A, B, C, D 相互間での前記荷重値が変化する端子の場合、前記特異点 A, B, C, D 相互間の特性波形の面積に基いて判別するため、確実に細かな圧着不良まで検出できる。

【 0 0 8 2 】

次に、本発明の第 3 の実施形態を、図 1 1 及び図 1 2 を参照して説明する。なお、前述した第 1 及び第 2 の実施形態と同一箇所には同一符号を付して説明を省略する。

【 0 0 8 3 】

本実施形態では、CPU 4 4 は基準波形 7 1 を生成した後に、前述した第 1 及び第 2 の実施形態のように、前記基準波形 7 1 を分割しない、そして、前記 CPU 4 4 は、前記基準波形 7 1 から前述した第 1 の実施形態と同様に、図 1 1 (B) に示すように、特異点 A, B, C, D を設定する。各特異点 A, B, C, D それぞれの圧着開始からの経過時間 T_A , T_B , T_C , T_D を求める。前記基準波形 7 1 の各経過時間 T_A , T_B , T_C , T_D の前後 ΔT 時間の領域を、図 1 1 (A) に平行斜線で示す第 2 基準部分波形 7 4 a, 7 4 b, 7 4 c, 7 4 d とする。そして、第 2 基準部分波形 7 4 a, 7 4 b, 7 4 c, 7 4 d それぞれの面積を算出する。

【 0 0 8 4 】

圧着状態の良否を判別する際には、まず、前記各経過時間 T_A , T_B , T_C , T_D 及び前記時間 ΔT から、圧着端子 5 1 を電線 6 1 に圧着する際に得られた特性波形 8 1 (図 1 2 中の一点鎖線で示す) の第 2 部分波形 8 4 a, 8 4 b, 8 4 c, 8 4 d を求める。なお、これらの第 2 部分波形 8 4 a, 8 4 b, 8 4 c, 8 4 d は、それぞれ、前記第 2 基準部分波形 7 4 a, 7 4 b, 7 4 c, 7 4 d に対応する。このため、第 2 部分波形 8 4 a, 8 4 b, 8 4 c, 8 4 d は、それぞれ、特異点 A, B, C, D に相当する箇所を含んでいる。

【 0 0 8 5 】

第 2 部分波形 8 4 a, 8 4 b, 8 4 c, 8 4 d それぞれと、第 2 基準部分波形 7 4 a, 7 4 b, 7 4 c, 7 4 d それぞれとの面積の差（図 1 2 中平行斜線で示す領域）に基いて、圧着状態の良否を算出する。判別する際には、例えば、前記面積の差すべてが、予め定められるしきい値以内であれば良品と判別し、前記面積の差のうち少なくとも一つが予め定められるしきい値を超えると不良品と判別する。

【 0 0 8 6 】

なお、図 1 2 (A) 中の一点鎖線は、被覆部 6 2 を噛み込むような異常圧着（絶縁噛み）の場合を示しており、図 1 2 (B) 中の一点鎖線は、芯線 6 0 が皮むきされた位置で切断されていたり芯線 6 0 の導線が少ない異常圧着（芯線切れ）の場合を示している。

【 0 0 8 7 】

このように、本実施形態では、特異点 A, B, C, D を含んだ第 2 基準部分波形 7 4 a, 7 4 b, 7 4 c, 7 4 d と、前記特異点 A, B, C, D に相当する箇所を含んだ第 2 部分波形 8 4 a, 8 4 b, 8 4 c, 8 4 d と、に基いて、圧着状態の良否を判別する。

【 0 0 8 8 】

本実施形態においても、複数分割された特性波形 8 1 のうち一部の第 2 部分波形 8 4 a, 8 4 b, 8 4 c, 8 4 d に基いて、圧着状態の良否を判別するので、判別にかかる所要時間を短縮することができる。

【 0 0 8 9 】

一对の芯線かしめ足 5 0 がクリンパ 1 4 のアール（曲面部分）により変形する過程において、一对の芯線かしめ足 5 0 が互いに接触する点を特異点 A としている。前記一对の芯線かしめ足 5 0 が芯線 6 0 に触れ始めて圧着する際に生じる荷重が上昇に代わる点を特異点 B としている。芯線 6 0 をかしめる過程において前記荷重が上昇から下降に代わる点を特異点 C としている。前記荷重が加えられなくなる点などを特異点 D としている。

【 0 0 9 0 】

第2部分波形84a, 84b, 84c, 84dに基いて、圧着状態の良否を判別するので、圧着作業中において、前記特異点A, B, C, D及びこれら特異点A, B, C, Dの近傍において、前記圧着の良否によって前記荷重値が変化する端子の場合、特に、より一層確実に細かな圧着不良まで検出できる。

【0091】

次に、本発明の第4の実施形態を、図13及び図14を参照して説明する。なお、前述した第1ないし第3の実施形態と同一箇所には同一符号を付して説明を省略する。

【0092】

本実施形態では、CPU44は基準波形71を生成した後に、前記特異点A, B, C, Dを設定することなく、前記基準波形71を一定時間T毎に分割する。そして、図13に示すように、前記一定時間T毎の、基準特性値としての基準荷重値 $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$ を求める。

【0093】

圧着状態の良否を判別する際には、まず、圧着端子51を電線61に圧着する際に得られた特性波形81（図14中の一点鎖線で示す）を一定時間T毎に分割する。そして、前記一定時間T毎の、特性値としての荷重値 $P_{a1}, P_{a2}, P_{a3}, \dots, P_{an}$ を求める。

【0094】

前記基準波形71の基準荷重値 $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$ それぞれと、前記特性波形81の荷重値 $P_{a1}, P_{a2}, P_{a3}, \dots, P_{an}$ それぞれとの差（図14中に符号 $\Delta P_2, \Delta P_3, \Delta P_4, \Delta P_5, \Delta P_6, \Delta P_7 \dots, \Delta P_n$ で示す部分）に基いて、圧着状態の良否を算出する。判別する際には、例えば、前記荷重値の差 $\Delta P_2, \Delta P_3, \Delta P_4, \Delta P_5, \Delta P_6, \Delta P_7 \dots, \Delta P_n$ すべてが、予め定められるしきい値以内であれば良品と判別し、前記荷重値の差 $\Delta P_2, \Delta P_3, \Delta P_4, \Delta P_5, \Delta P_6, \Delta P_7 \dots, \Delta P_n$ の少なくとも一つが予め定められるしきい値を超えると不良品と判別する。

【0095】

なお、図14（A）中の一点鎖線は、被覆部62を噛み込むような異常圧着（

絶縁噛み) の場合を示しており、図14 (B) 中の一点鎖線は、芯線60が皮むきされた位置で切断されていたり芯線60の導線が少ない異常圧着 (芯線切れ) の場合を示している。このように、本実施形態では、一定時間T毎の荷重値に基いて、圧着端子51の圧着状態の良否を判別する。

【0096】

本実施形態においても、特性波形81の一部の荷重値Pa1, Pa2, Pa3, ..., Panなどに基いて、圧着状態の良否を判別するので、判別にかかる所要時間を短縮することができる。

【0097】

また、前記一定時間T毎の荷重値Pa1, Pa2, Pa3, ..., Panなどに基くので、判別時には、複数の荷重値を用いている。このため、図14 (A) に示す被覆部62を噛み込むような異常圧着 (絶縁噛み) の場合や、図14 (B) 中の一点鎖線は、芯線60が皮むきされた位置で切断されていたり芯線60の導線が少ない異常圧着 (芯線切れ) の場合でも、細かな圧着不良まで検出できる。

【0098】

なお、第4の実施形態において、図示例では、前記一定時間Tは、すべて等しい場合を示している。しかしながら、本発明では、基準波形71と特性波形81との間で対応させておけば、常に同じ時間間隔毎の荷重値でなくても良い。

【0099】

前述した第1ないし第3の実施形態では、以下に示すように、特異点A, Bを定めても良い。まず、前述したように特性波形71 (図16中に実線で示す) を生成する。その後、芯線かしめ足50が被覆部62とともに芯線60をかしめた圧着不良 (絶縁噛み) 時の第1の不良波形91 (図16中に一点鎖線で示す) を生成する。

【0100】

圧着開始から圧着作業の時間の経過とともに、第1の不良波形91の荷重値 (特性値) が基準波形71の荷重値 (特性値) より上回りはじめる圧着開始からの経過時間TAを求める。圧着開始からの経過時間TAの点を特異点 (第1の特異点) Aと定める。この場合、特異点Aが一对の芯線かしめ足50が互いに接触す

る箇所なので、該特異点Aでは第1の不良波形91の荷重値（特性値）が基準波形71の荷重値（特性値）より上回る。このように、第1の不良波形91の荷重値と基準波形71の荷重値とに基づくことによって、特異点Aを確実に定めることができる。したがって、特異点Aを確実にかつ容易に定めることができ、より一層細かな圧着不良まで検出できる。

【0101】

特性波形71（図17中に実線で示す）を生成した後、芯線かしめ足50が正常時より少ない本数の導線からなる芯線60をかしめた圧着不良（芯線切れ）時の第2の不良波形92（図17中に一点鎖線で示す）を生成する。圧着開始から圧着作業の時間の経過とともに、第2の不良波形92の荷重値（特性値）が基準波形71の荷重値（特性値）より下回りはじめる圧着開始からの経過時間TBを求める。

【0102】

圧着開始からの経過時間TBの点を特異点（第2の特異点）Bと定める。この場合、特異点Bが一对の芯線かしめ足50が芯線60に接触する箇所なので、該特異点Bでは第2の不良波形92の荷重値（特性値）が基準波形71の荷重値（特性値）より下回る。このように、第2の不良波形92の荷重値と基準波形71の荷重値とに基づくことによって、特異点Bを確実に定めることができる。したがって、特異点Bを確実にかつ容易に定めることができ、より一層細かな圧着不良まで検出できる。

【0103】

以上説明した圧着不良検出装置300は前記通信インターフェース48を用いてネットワークシステムを構成することもできる。例えば、複数の端子圧着装置200のそれぞれに備えられた複数の圧着不良検出装置300をネットワークを介してポータブルコンピュータに接続する。各圧着不良検出装置300で設定した基準波形71のデータをポータブルコンピュータに転送し、ポータブルコンピュータに内蔵されたハードディスク等に各基準波形71のデータを記憶しておく。そして、このポータブルコンピュータで各圧着不良検出装置300における基準波形71を管理する。

【0104】

以上の実施形態では圧着時の特性値として、クリンパホルダ15からラム11などに伝えられる荷重値を検出するようにしているが、アンビル17に加わる圧力（荷重）、クリンパ14からクリンパホルダ15に伝えられるラム11に加わる圧力などを圧力センサ100で検出して、これを特性値とするようにしてもよい。

【0105】

さらに、ラム11の一部に弾性変形しやすい弾性変形部を形成しておき、圧着時の前記弾性変形部の変形量を前述した特性値として用いても良い。この場合、変位センサのプローブを前記弾性変形部に当接させるように配置するのが望ましい。この場合、フレーム1の側板3間に前述した変位を測定するセンサを設けてもよい。

【0106】

すなわち、圧着端子51を圧着する端子圧着装置200は、圧着時の反力を受けてフレーム1が変形する。その変形量はフレーム1の構造により剛性が異なるので端子圧着装置200の種類により違いがある。つまり、変形量が大きい端子圧着装置200や小さい端子圧着装置200等が存在する。変形量がほとんどゼロに等しい端子圧着装置200も考えられるが、実用的ではない。

【0107】

つまり、実用される端子圧着装置200は、基本的に変形するので、この変形量を特性値として用いることができる。このことは、フレーム1の変形量を測定するだけでなく、実施形態のラム11と同様にピストン・クランク機構に切欠き部をつけ弾性変形し易くすれば、前述した変位センサなどを内蔵させることが可能となる。

【0108】

また、変位センサに限らず、フレーム1が変形する過程等を加速度センサで測定し、その測定値で圧着時の特性波形81を取っても良品と不良品を識別するのに十分なデータを得ることができる。

【0109】

また、特性値を検出するセンサ等の種類によっては特性値の出方が異なることから増分値の波形も、図 5 (B) に示す場合と異なる場合もある。この場合でも、特性値の零クロス点やピーク点により、図 6 と同様な圧着過程の 1 サイクル中の特別な点としての前記特異点 A, B, C, D を求めることができる。

【0 1 1 0】

また、実施形態で対象としている端子圧着装置 2 0 0 はサーボモータ 4 の駆動により圧着端子 5 1 の圧着を行うものであるが、本発明はどのような圧着機構であってよいことはいうまでもない。

【0 1 1 1】

さらに、前述した実施形態では、特異点 A, B, C, D が比較的明瞭に表れる場合を示しているが、本発明では、以下のようにすることにより、特異点 A, B, C, D が明瞭に表れない場合にも対応することができる。この場合、圧着状態が良好である場合の特性波形 7 1 と、圧着状態が不良である場合の特性波形 8 1 と、を比較して、積分値の差が大きい分割領域を前述した基準部分波形 7 2 a, 7 2 b, 7 2 c, 7 2 d, 7 2 e, 7 2 f, 7 4 a, 7 4 b, 7 4 c, 7 4 d として用いる。

【0 1 1 2】

また、前述した第 1 の実施形態では特異点 A, B, C, D を含んだ基準部分波形 7 2 a, 7 2 b, 7 2 c, 7 2 d を用い、第 2 の実施形態では特異点 A, B, C, D を含まない基準部分波形 7 2 e, 7 2 f を用いている。しかしながら、本発明では、前記基準波形 7 1 と特性波形 8 1 とのすべてを判別に用いないのであれば、圧着状態の良否の判別に用いる基準部分波形及び部分波形を、前記基準波形 7 1 と特性波形 8 1 とを予め分割した中から、圧着端子 5 1 及び電線 6 1 などに応じて適宜選択しても良いことは勿論である。さらに、特異点 A, B, C, D が 4 箇所ある場合にも、本発明では、圧着状態の良否によって、前記荷重値が顕著に異なるのであれば、判別に用いる部分波形を、例えば 3 箇所としても良いことは勿論である。

【0 1 1 3】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 に記載の本発明によれば、複数に分割された特性波形の一部に基づいて端子の圧着状態の判別を行うことにより、端子の圧着状態の良否の判別を安定して行うことができ、細かな圧着不良まで検出できる。

【 0 1 1 4 】

さらに、複数分割されたうち一部の特性波形に基いて、圧着状態の良否を判別するので、判別にかかる所要時間を短縮することができる。なお、特性波形とは、圧着作業中における、変形する際の端子からの反力または、該端子の変形量であるのが望ましい。また、圧着状態の良否を判別する際に用いる前記基準部分波形と前記部分波形とは、端子及び電線などに応じて適宜選択することが望ましい。

【 0 1 1 5 】

請求項 2 に記載の本発明によれば、判別の際に用いられる一部の基準部分波形が特異点を含んでいるので、特に、圧着状態の良否によって前記特異点及びこれら特異点の近傍での前記荷重の値などが変化する端子の場合、より一層確実に細かな圧着不良まで検出できる。

【 0 1 1 6 】

また、特異点が、圧着する際に端子の一对のかしめ足が変形する過程において一对のかしめ足が互いに接触する点、圧着する際に端子に加える荷重が上昇に代わる点、圧着する際に端子に加える荷重が上昇から下降に代わる点、前記荷重が加えられなくなる点など、であるのが望ましい。

【 0 1 1 7 】

請求項 3 に記載の本発明によれば、判別の際に用いられる一部の基準部分波形が特異点相互間に位置しているので、特に、圧着状態の良否によって前記特異点相互間で前記荷重の値などが変化する端子の場合、より一層確実に細かな圧着不良まで検出できる。

【 0 1 1 8 】

また、特異点が、圧着する際に端子の一对のかしめ足が変形する過程において一对のかしめ足が互いに接触する点、圧着する際に端子に加える荷重が上昇に代わる点、前記荷重が上昇から下降に代わる点、前記荷重が加えられなくなる点な

ど、であるのが望ましい。

【 0 1 1 9 】

請求項 4 に記載の本発明によれば、判別の際に用いられる一部の第 2 基準部分波形が特異点を含んでおり、判別対象の特性波形の第 2 部分波形が前記特異点に相当する箇所を含んでいる。このため、特に、圧着状態の良否によって前記特異点及びこれら特異点の近傍での前記荷重の値などが変化する端子の場合、より確実に細かな圧着不良まで検出できる。

【 0 1 2 0 】

さらに、前記基準波形の一部である第 2 基準部分波形と、前記特性波形の一部である第 2 部分波形と、に基いて、圧着状態の良否を判別するので、判別にかかる所要時間を短縮することができる。

【 0 1 2 1 】

なお、特性波形とは、圧着作業中における、変形する際の端子に加える荷重または、圧着する際に用いられる圧着機の変形量であるのが望ましい。また、特異点は、圧着する際に端子の一对のかしめ足が変形する過程において一对のかしめ足が互いに接触する点、圧着する際に端子に加える荷重が上昇に代わる点、前記荷重が上昇から下降に代わる点、前記荷重が加えられなくなる点など、であるのが望ましい。

【 0 1 2 2 】

請求項 5 に記載の本発明によれば、特異点が、特性波形の増分値が極大となる箇所または零となる箇所なので、圧着する際に端子の一对のかしめ足が互いに接触する点、端子の一对の加締め足が芯線に触れ始めて前記荷重が上昇に代わる点、芯線をかしめる過程において前記荷重が上昇から下降に代わる点、前記荷重が加えられなくなる点などとなる。このため、より一層確実に細かな圧着不良まで検出できる。

【 0 1 2 3 】

請求項 6 に記載の本発明によれば、特性波形の一定時間毎の特性値に基づいて端子の圧着状態の判別を行うことにより、端子の圧着状態の良否の判別を安定して行うことができ、細かな圧着不良まで検出できる。

【 0 1 2 4 】

さらに、一定時間毎の特性波形の特性値に基いて、圧着状態の良否を判別するので、判別にかかる所要時間を短縮することができる。なお、特性波形とは、圧着作業中における、変形する際の端子に加える荷重または、圧着する際に用いられる圧着機の変形量であるのが望ましい。

【 0 1 2 5 】

請求項 7 に記載の本発明によれば、かしめ足で被覆部とともに芯線をかしめた圧着不良時の第 1 の不良波形と、正常に圧着した際の基準波形と、から第 1 の特異点を定める。このため、第 1 の特異点を確実に定めることができる。したがって、第 1 の特異点を確実にかつ容易に定めることができるので、より一層細かな圧着不良まで検出できる。

【 0 1 2 6 】

請求項 8 に記載の本発明によれば、基準波形より第 1 の不良波形が上回りはじめる点を第 1 の特異点としている。このため、第 1 の特異点をより確実に定めることができる。したがって、第 1 の特異点をより確実にかつより容易に定めることができるので、より一層細かな圧着不良まで検出できる。

【 0 1 2 7 】

請求項 9 に記載の本発明によれば、かしめ足で導線が不足した芯線をかしめた圧着不良時の第 2 の不良波形と、正常に圧着した際の基準波形と、から第 2 の特異点を定める。このため、第 2 の特異点を確実に定めることができる。したがって、第 2 の特異点を確実にかつ容易に定めることができるので、より一層細かな圧着不良まで検出できる。

【 0 1 2 8 】

請求項 1 0 に記載の本発明によれば、基準波形より第 2 の不良波形が下回りはじめる点を第 2 の特異点としている。このため、第 2 の特異点をより確実に定めることができる。したがって、第 2 の特異点をより確実にかつより容易に定めることができるので、より一層細かな圧着不良まで検出できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態にかかる端子圧着状態判別方法を適用した端子圧着装置の正面図である。

【図 2】

図 1 に示された端子圧着装置の側面図である。

【図 3】

同実施形態における圧力センサの取付状態を示す図である。

【図 4】

同実施形態に係わる圧着不良検出装置のブロック図である。

【図 5】

同実施形態に係わる基準波形と増分値の波形と特異点及び基準部分波形の例を示す図である。

【図 6】

同実施形態におけるクリンパ、アンビル、端子の一对の芯線かしめ足および芯線の圧着過程の断面図である。

【図 7】

同実施形態に係わる基準波形と不良状態の種類に応じた特性波形との関係の一例を示す図である。

【図 8】

同実施形態に係わる圧着状態の判別工程の一例を示すフローチャートである。

【図 9】

第 2 の実施形態における基準波形と特異点及び基準部分波形の例を示す図である。

【図 1 0】

同実施形態に係わる基準波形と不良状態の種類に応じた特性波形との関係の一例を示す図である。

【図 1 1】

第 3 の実施形態における基準波形と特異点及び第 2 基準部分波形の例を示す図である。

【図 1 2】

同実施形態に係わる基準波形と不良状態の種類に応じた特性波形との関係の一例を示す図である。

【図 1 3】

第 4 の実施形態における基準波形の例を示す図である。

【図 1 4】

同実施形態に係わる基準波形と不良状態の種類に応じた特性波形との関係の一例を示す図である。

【図 1 5】

図 1 に示された端子圧着装置で互いに取り付けられた電線と圧着端子とを示す斜視図である。

【図 1 6】

本発明の第 1 ないし第 3 の実施形態において、特異点 A を求める他の方法を示す説明図である。

【図 1 7】

本発明の第 1 ないし第 3 の実施形態において、特異点 B を求める他の方法を示す説明図である。

【符号の説明】

- 5 0 芯線かしめ足（かしめ足）
- 5 1 圧着端子（端子）
- 6 0 芯線
- 6 1 電線
- 6 2 被覆部
- 7 1 基準波形（特性波形）
- 7 2 a, 7 2 b, 7 2 c, 7 2 d, 7 2 e, 7 2 f 基準部分波形
- 7 4 a, 7 4 b, 7 4 c, 7 4 d 第 2 基準部分波形
- 8 1 特性波形
- 8 2 a, 8 2 b, 8 2 c, 8 2 d, 8 2 e, 8 2 f 部分波形
- 8 4 a, 8 4 b, 8 4 c, 8 4 d 第 2 部分波形
- 9 1 第 1 の不良波形

9 2 第 2 の不良波形

2 0 0 端子圧着装置

A 特異点 (第 1 の特異点)

B 特異点 (第 2 の特異点)

C 特異点

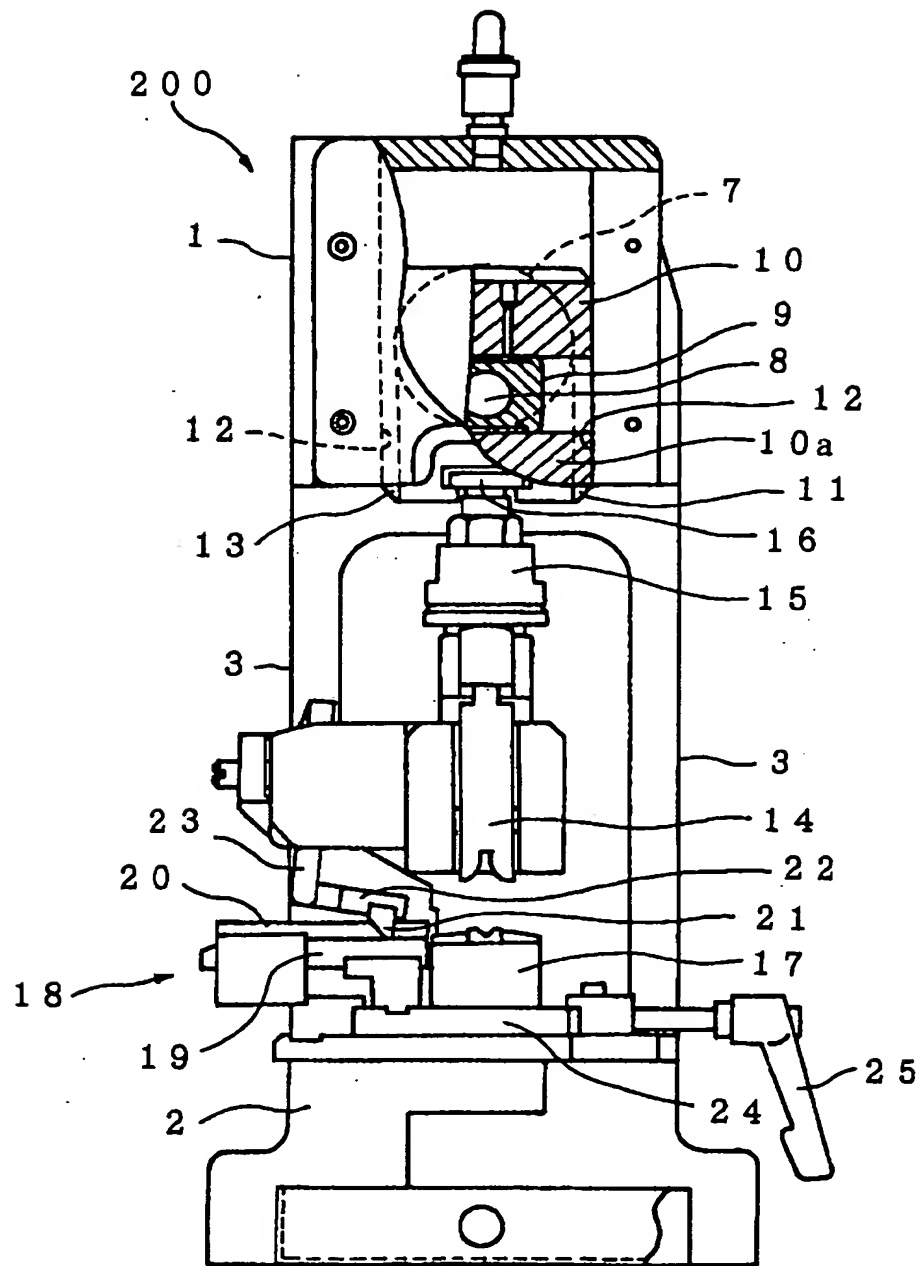
D 特異点

P 1 , P 2 , P 3 , P n 基準荷重値 (基準特性値)

P a 1 , P a 2 , P a 3 , P a n 荷重値 (特性値)

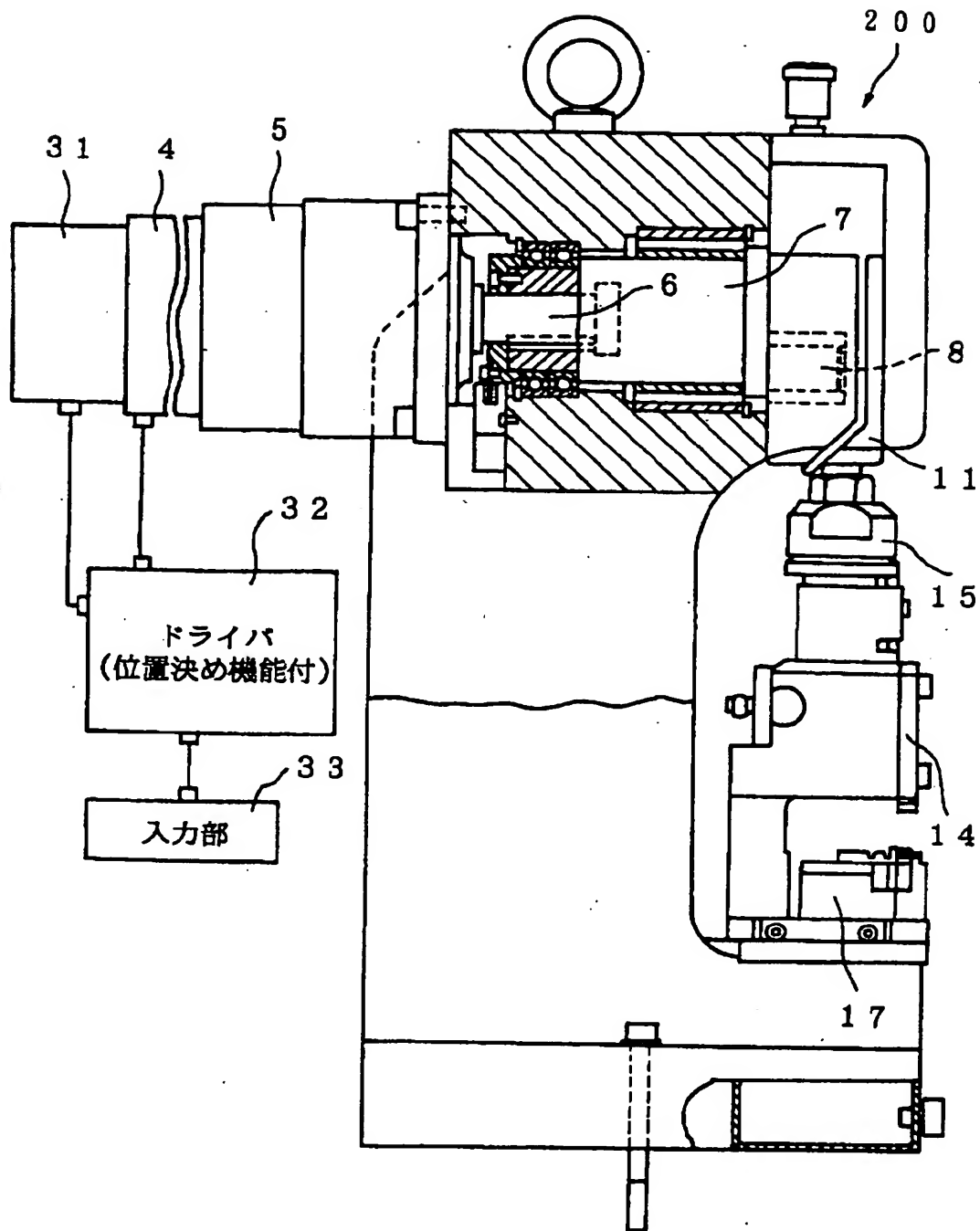
【書類名】 図面

【図 1】

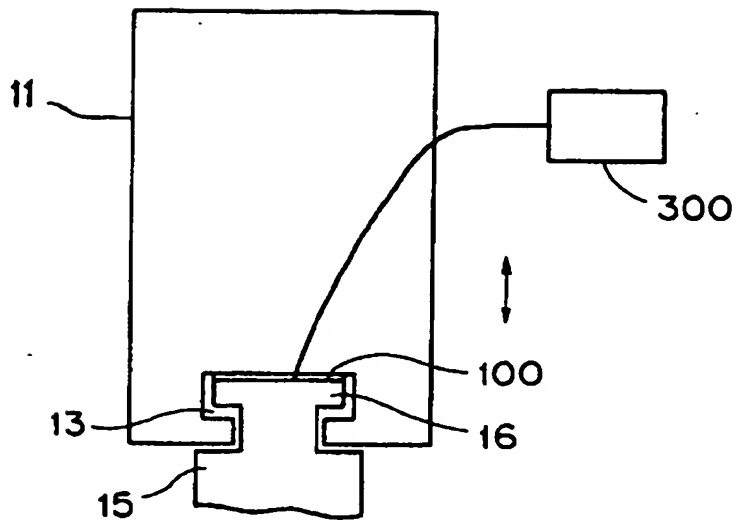


200...端子圧着装置 14...クリンバ
11...ラム 17...アンビル

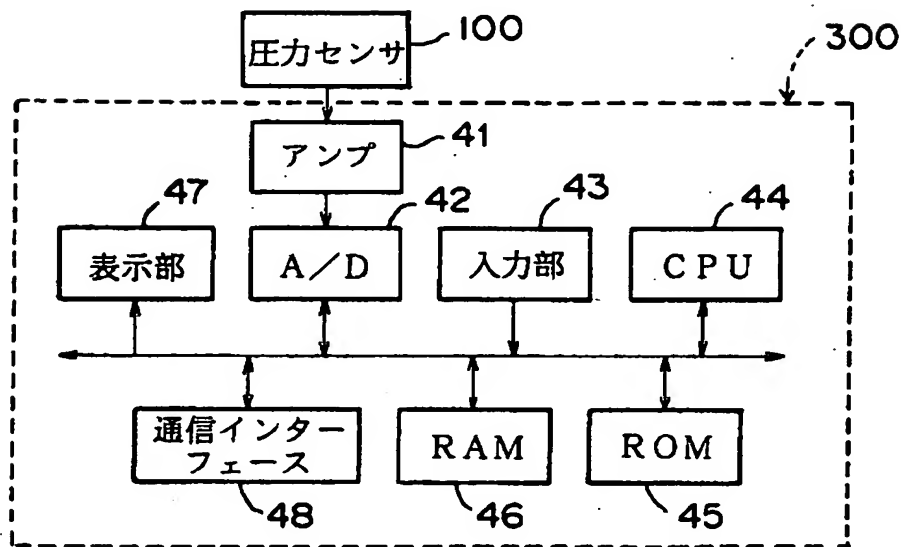
【図 2】



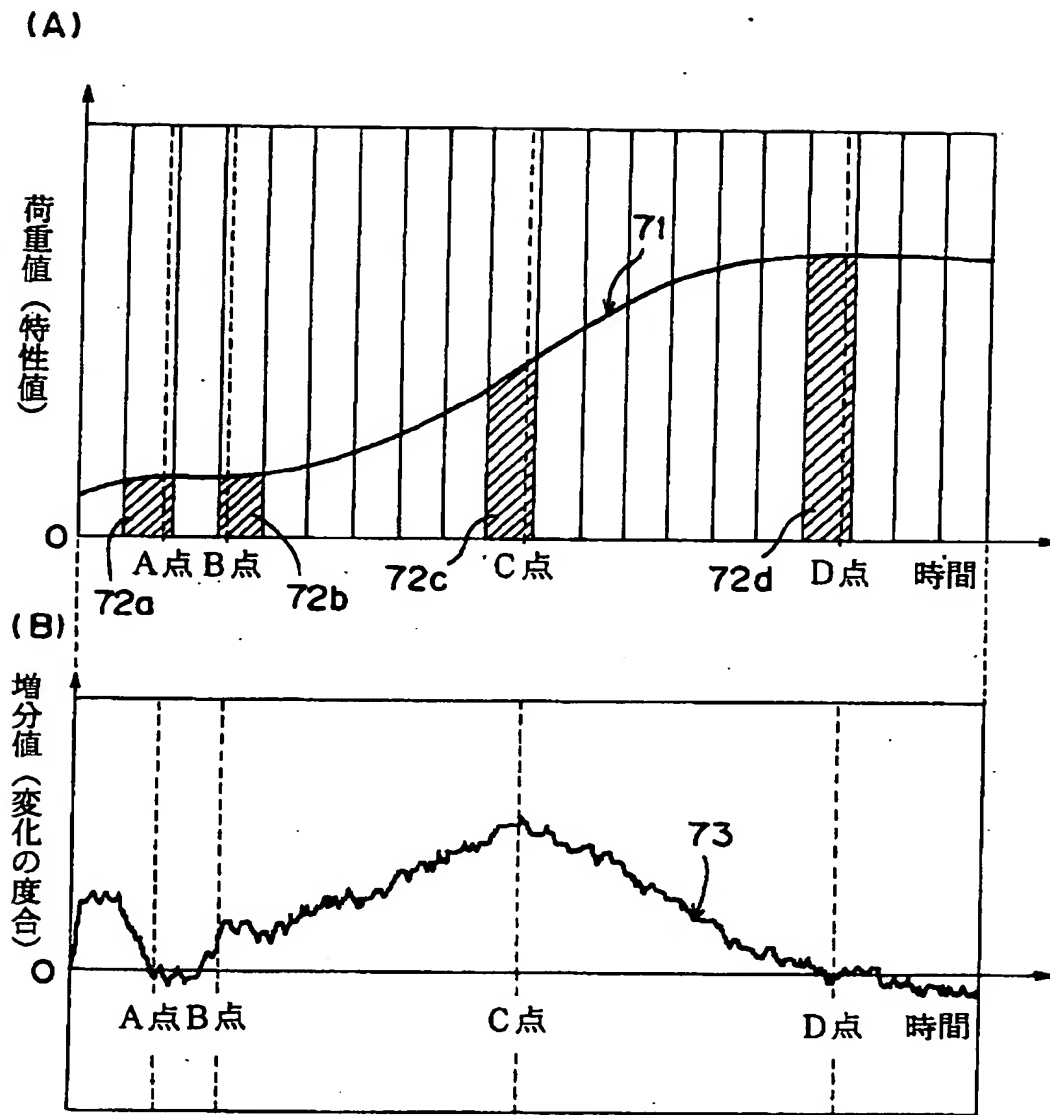
【図 3】



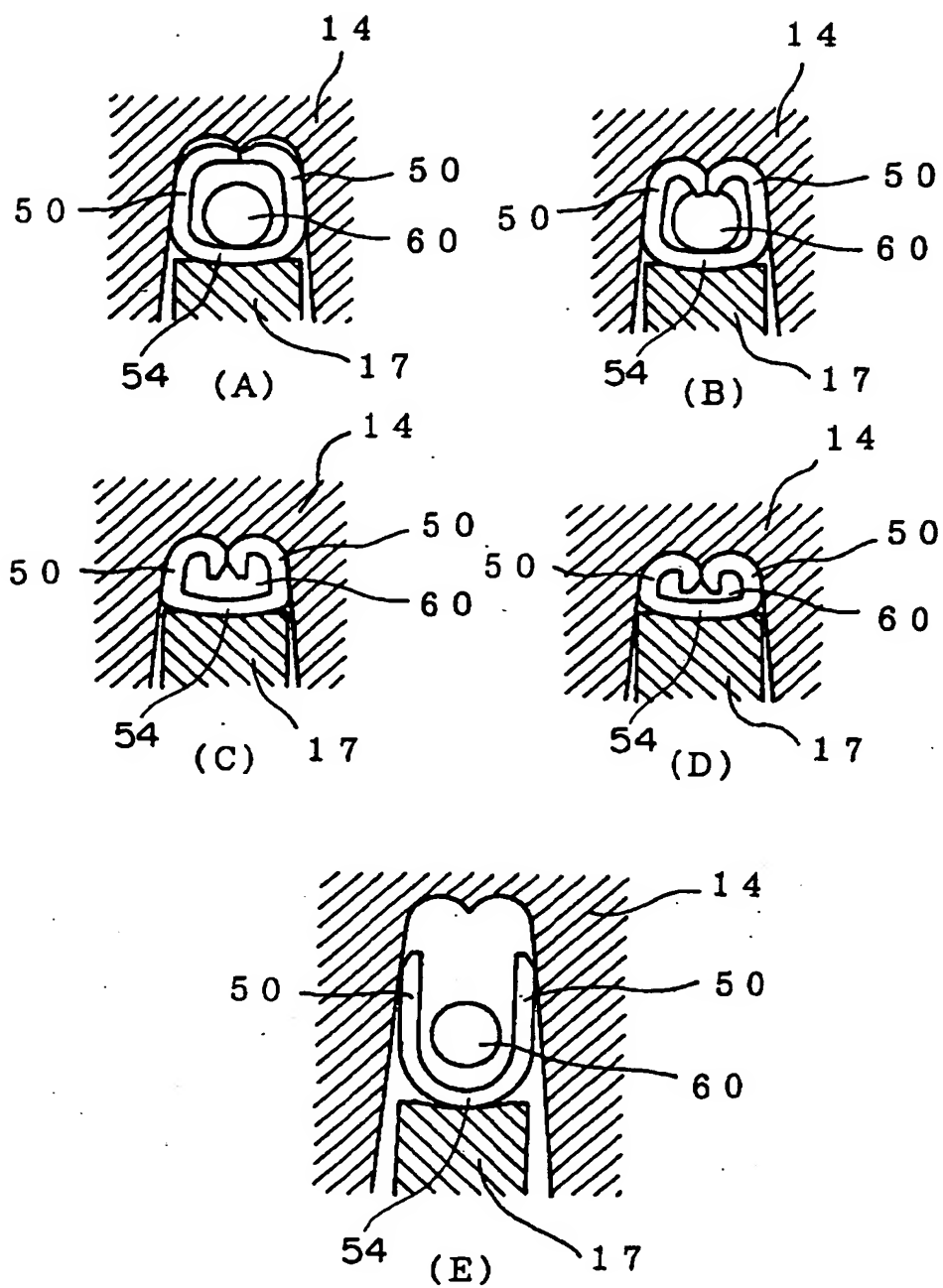
【図 4】



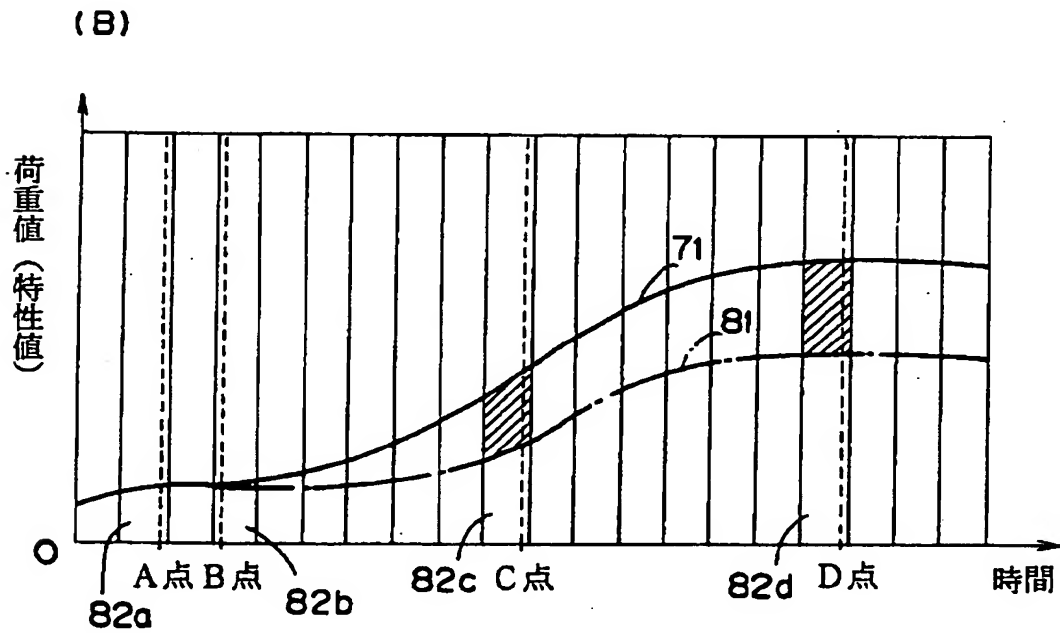
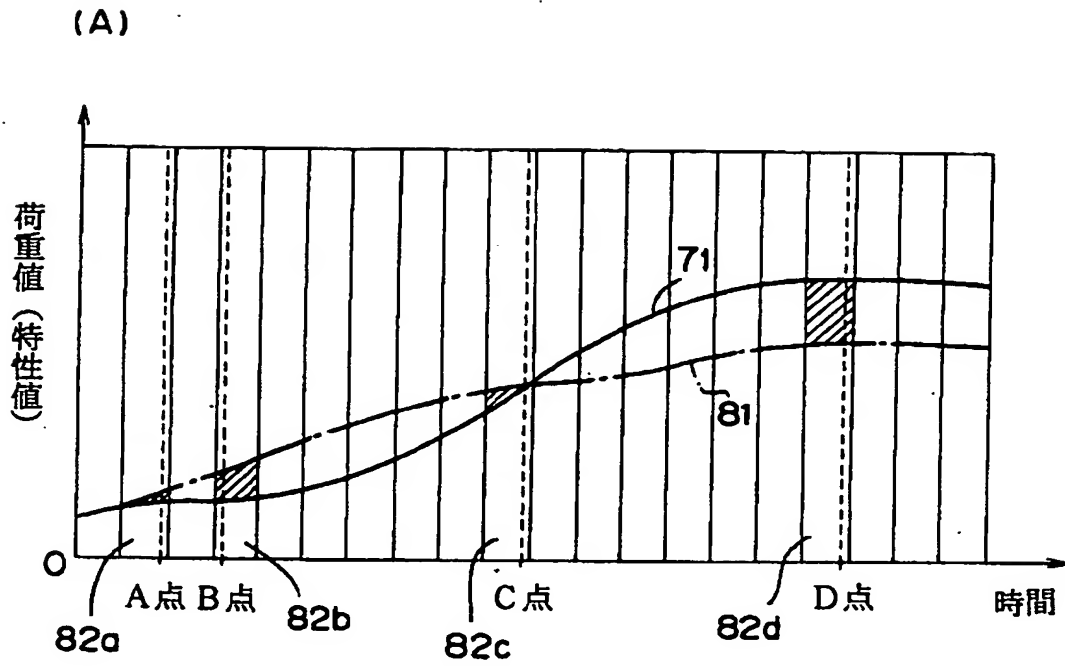
【図5】



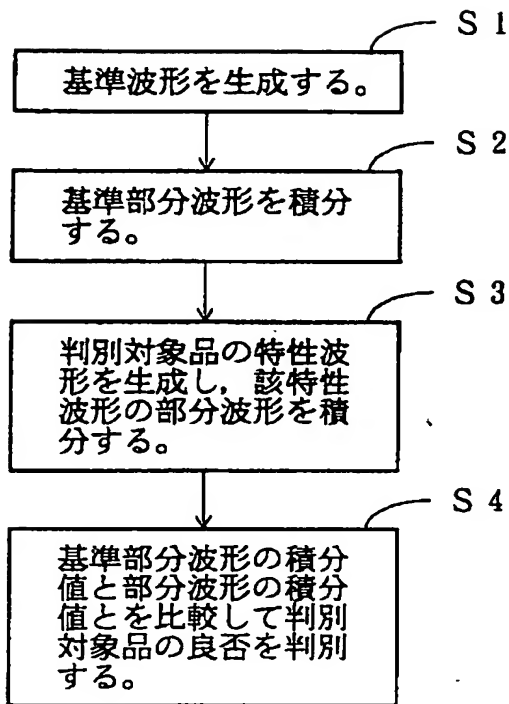
【図6】



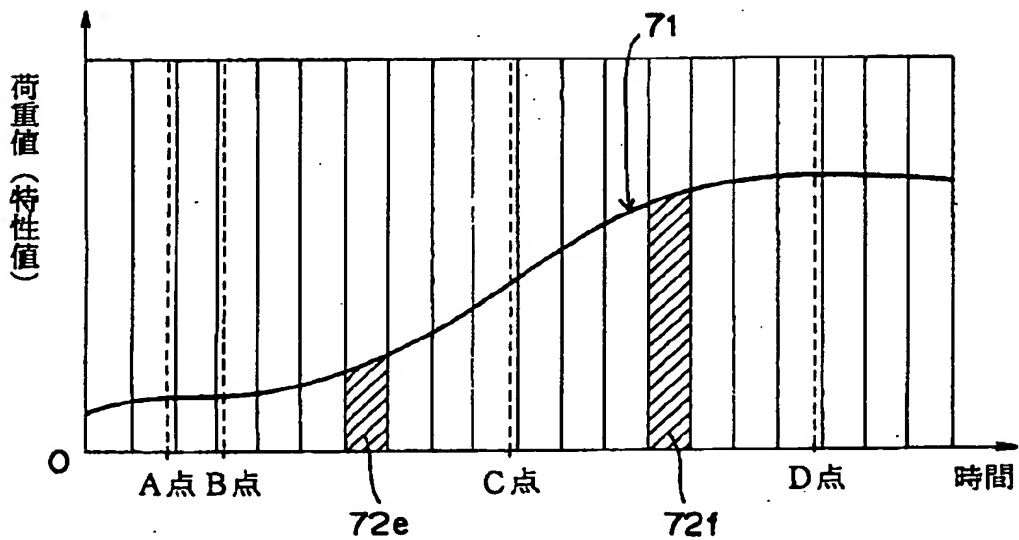
【図 7】



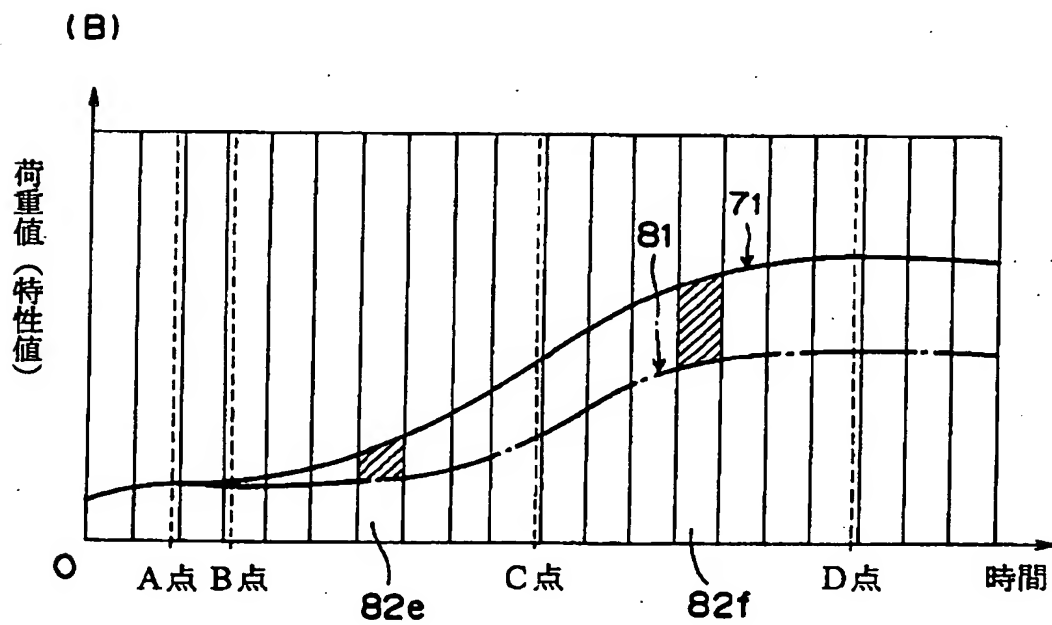
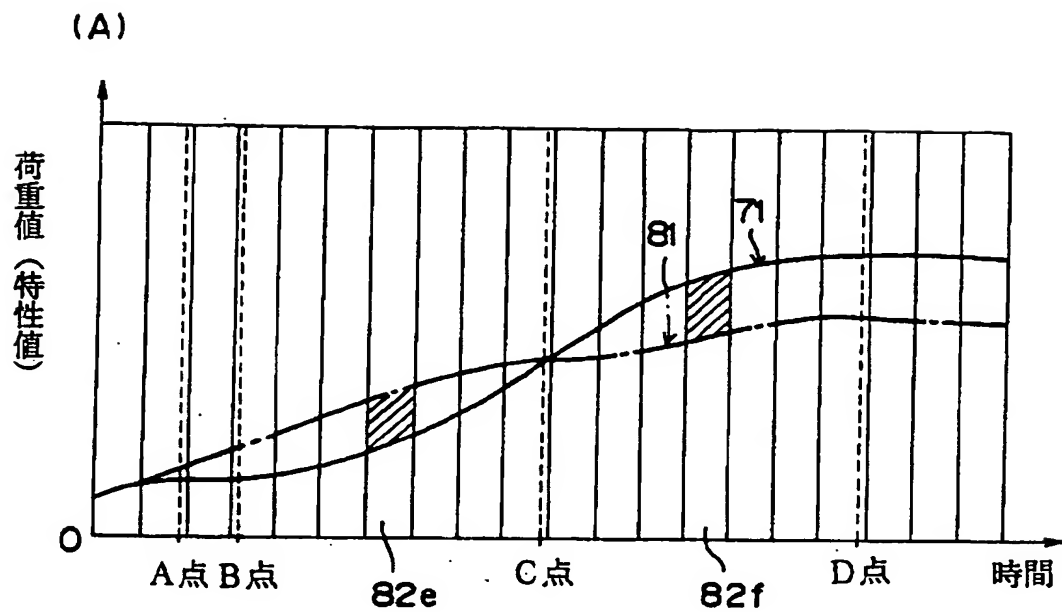
【図 8】



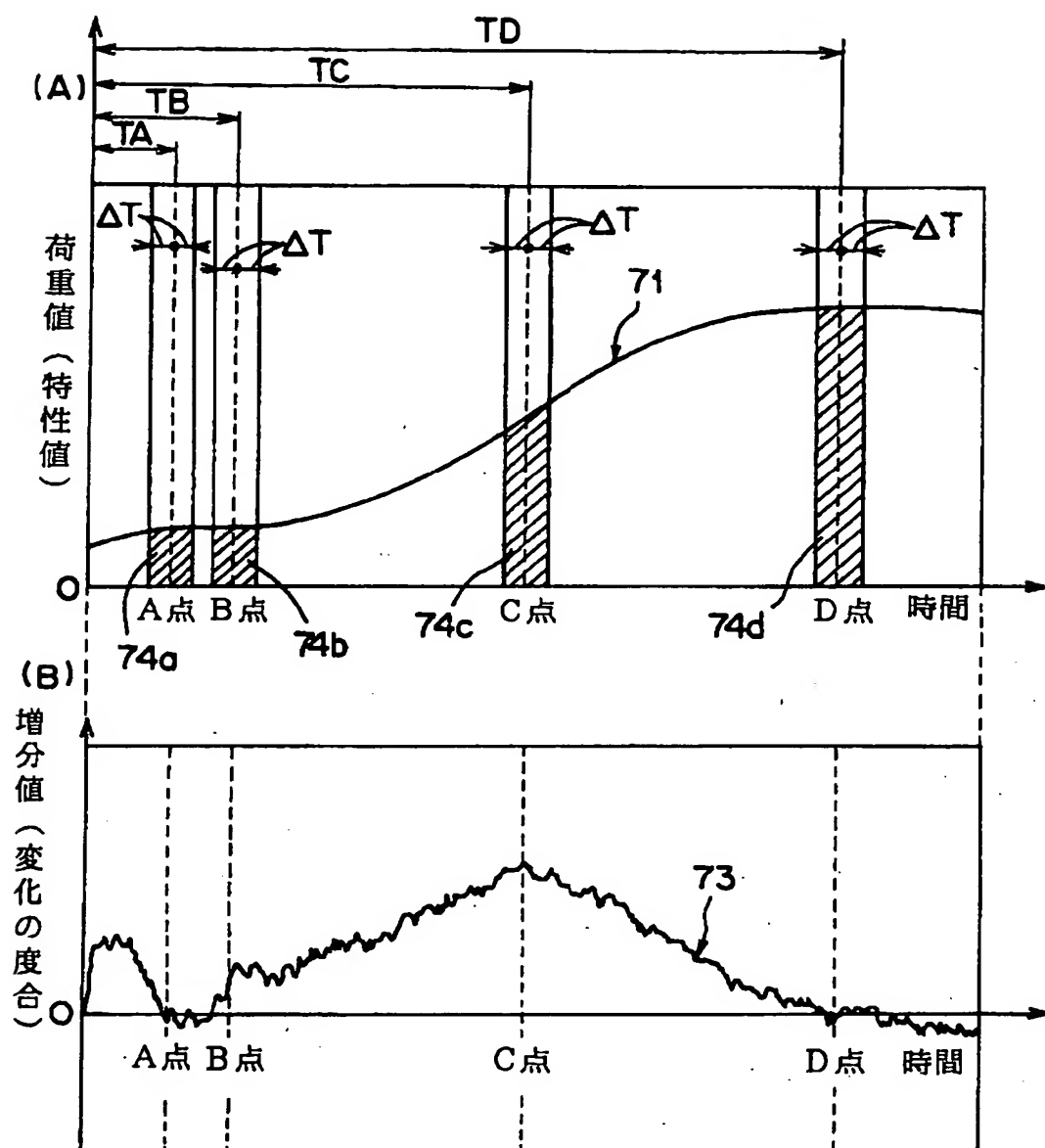
【図 9】



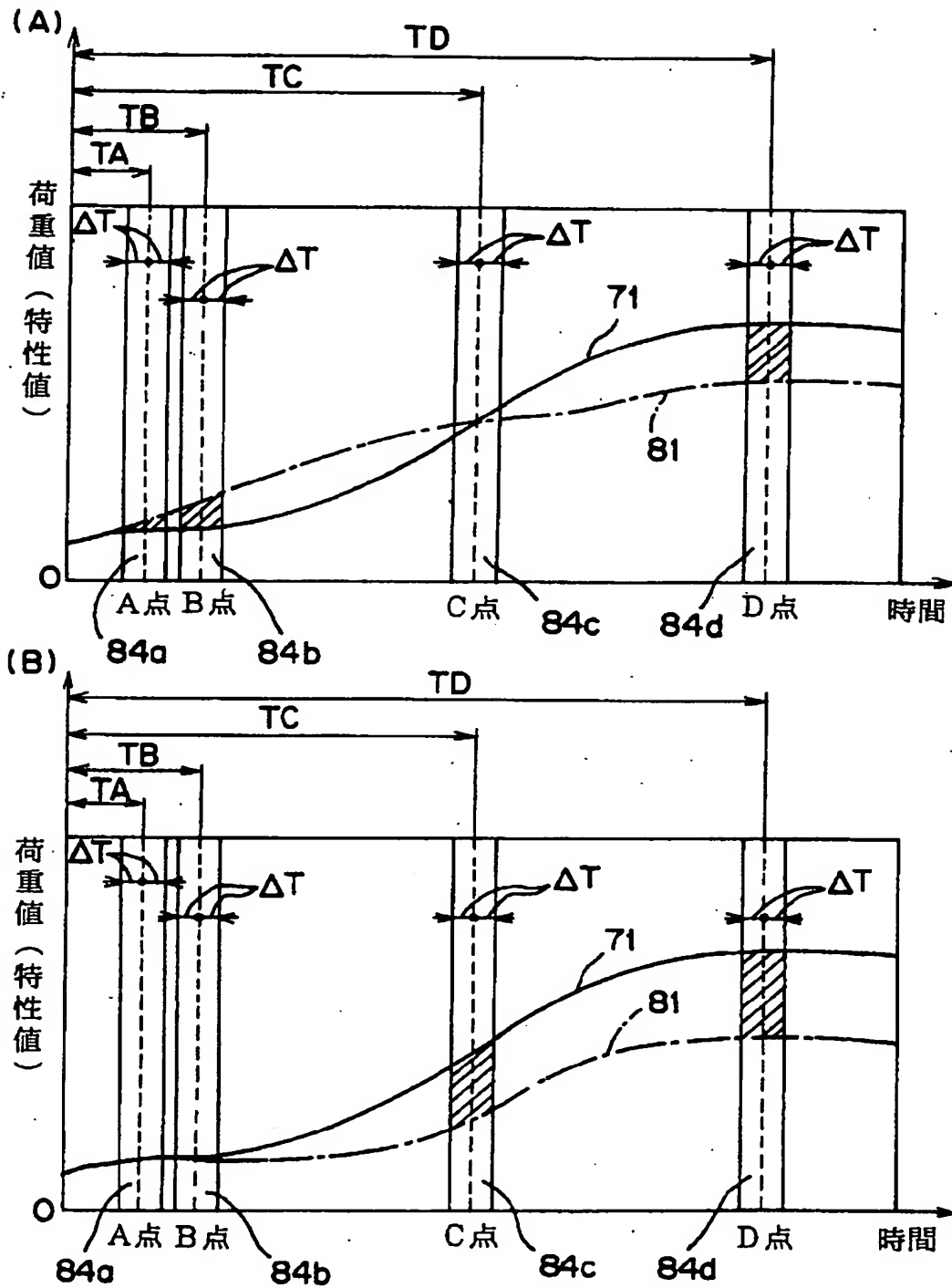
【図 10】



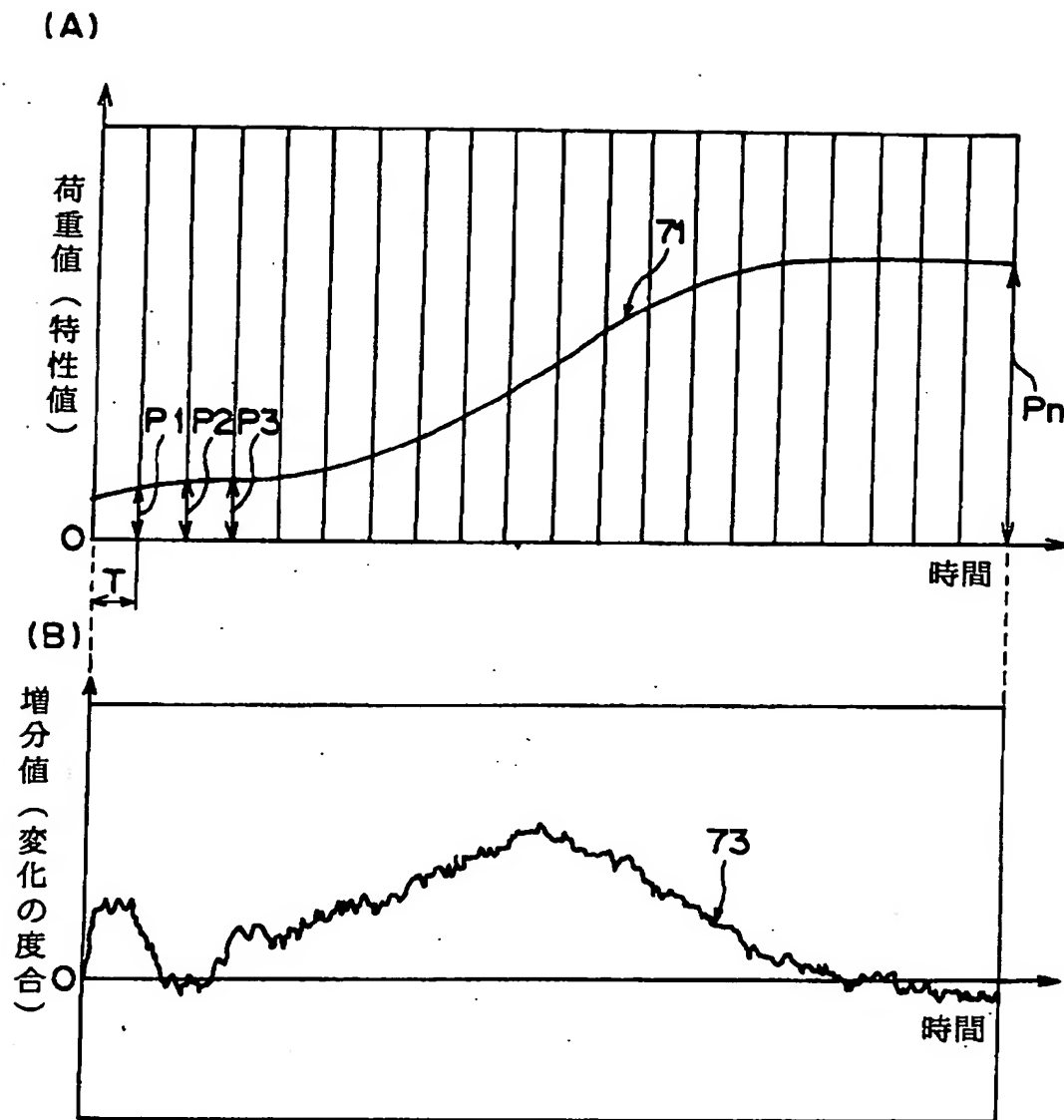
【図11】



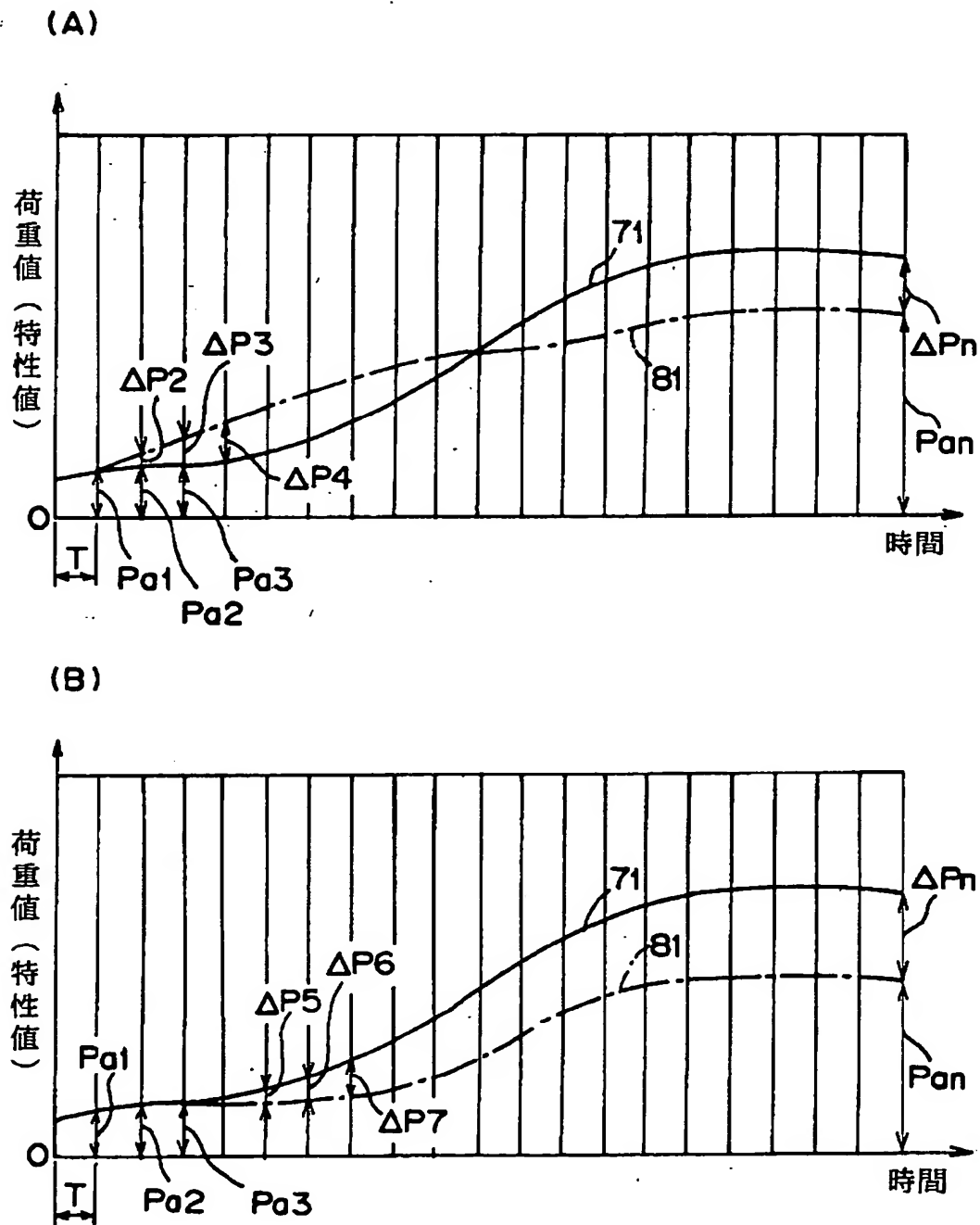
【図12】



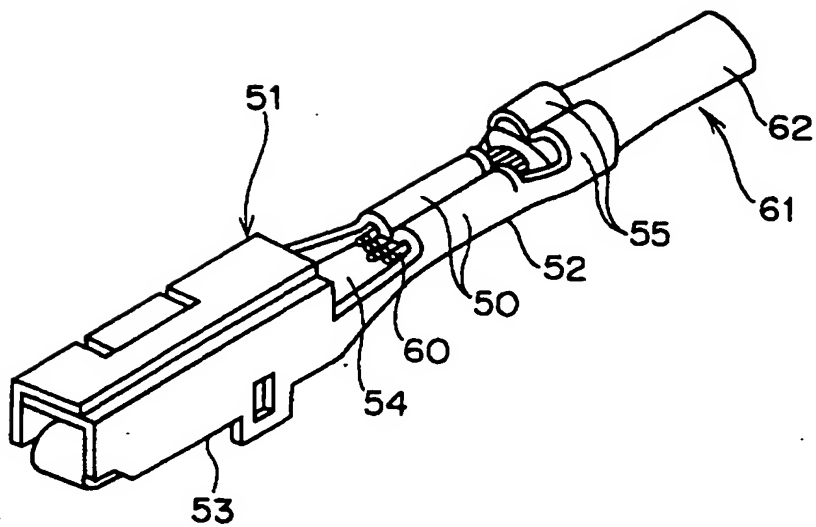
【図13】



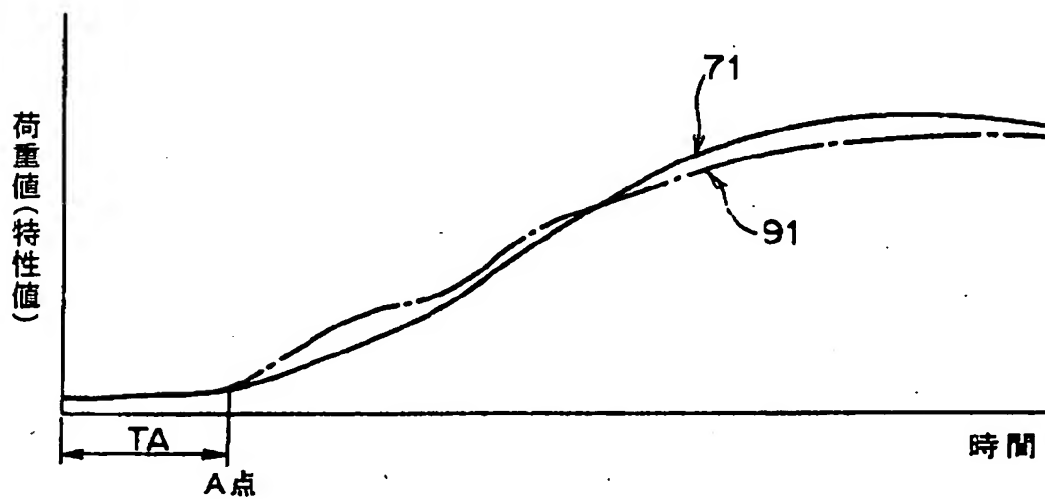
【図 14】



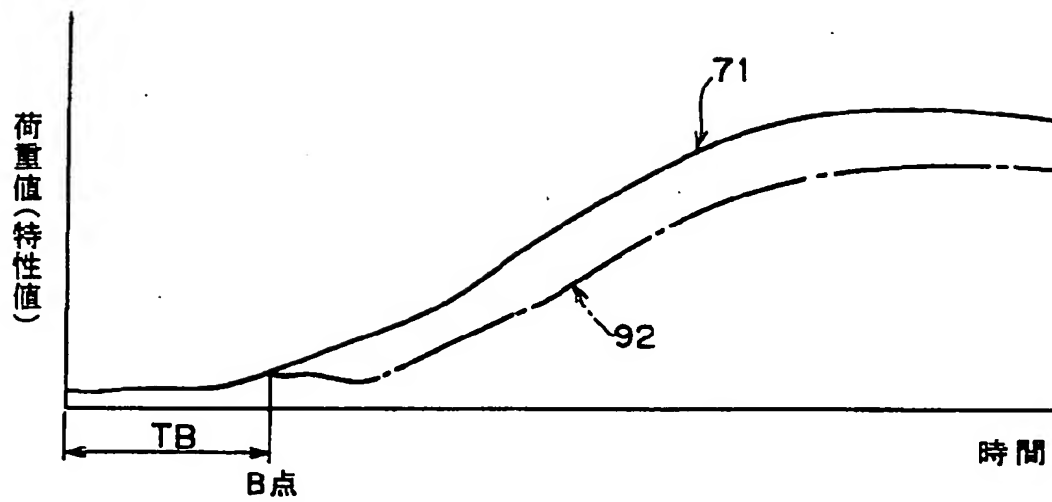
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 圧着状態の良否の判別を安定してできかつ細かな不良まで検出できるとともに判別にかかる所要時間を短縮できる端子圧着状態判別方法を提供する。

【解決手段】 端子圧着状態判別方法はステップ S 1 で良好な圧着状態の端子付金具を得た際の荷重値により基準波形を生成する。基準波形を複数に分割し特異点を設定する。ステップ S 2 では複数に分割された分割領域のうち特異点を含んだ基準部分波形を積分する。ステップ S 3 では判別対象の端子付金具を得た際の荷重値により特性波形を生成する。生成した特性波形を複数に分割し基準部分波形に相当する部分波形を積分する。ステップ S 4 では基準部分波形の積分値と部分波形の積分値とを比較して判別対象品の良否を判別する。

【選択図】 図 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006895]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区三田1丁目4番28号
氏 名 矢崎総業株式会社